

EDICIÓN 1 - OCTUBRE de 2020
ISSN: 2744-9963

CONGRESO NACIONAL DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL



Producción Animal



Agroindustria



Industrial



Biotecnología



Agrícola



SENNOVA
Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación



Catalogación en la publicación. SENA Sistema de Bibliotecas

Congreso Nacional de Sostenibilidad Ambiental (1er. : 2020 : Santa Marta)
1er Congreso Nacional de Sostenibilidad Ambiental/Santa Marta : Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro Acuicola y Agroindustrial de Gaira, 2020.

1 recurso en línea (88 páginas : PDF). -- (Congreso Nacional de Sostenibilidad Ambiental, ISSN 2744-9963)

Bibliografía al final de cada capítulo.

Contenido: Aprovechamiento industrial de la cáscara de maracuyá en la agroindustria -- Producción de bebidas naturales adicionadas con productos apícolas de alta influencia en el sistema inmunológico humano -- Política para el desarrollo ambiental en Barranquilla a partir de los medios de transporte -- Caracterización de las basuras en las pymes en la ciudad de Cartagena -- Diseño desarrollo y validación de un prototipo funcional tipo masajeador terapéutico.

1. Investigación y desarrollo--Congresos, conferencias, etc. 2. Desarrollo sostenible-- Investigaciones-- Congresos, conferencias, etc. I. Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA). Centro Acuicola y Agroindustrial de Gaira.

CDD: 333.72

SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA REGIONAL MAGDALENA CENTRO ACUÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA

CARLOS MARIO ESTRADA
Director General del SENA

FARID DE JESÚS FIGUEROA TORRES
Director de Formación Profesional

VICTOR HUGO ARMENTA HERRERA
Director Regional Magdalena

BICHARA JOSÉ ZABLEH HASBÚN
Subdirector del Centro Acuicola
y Agroindustrial de Gaira

JAIRO ABELLO CAMARGO
Coordinador de Formación del Centro
Acuicola y Agroindustrial de Gaira

SOCORRO SÁNCHEZ FAJARDO
Líder SENNOVA del Centro Acuicola
y Agroindustrial de Gaira

ALINE ISABEL MELO HENRÍQUEZ
Líder Investigación del Centro Acuicola
y Agroindustrial de Gaira

Aline Isabel Melo Henríquez
Socorro Sánchez Fajardo
GESTOR EDITORIAL



Hecho el depósito que exige la ley.

Esta publicación surge como un producto de divulgación de investigación de los proyectos presentados en el "Primer Congreso Nacional de Sostenibilidad Ambiental", registro SGPS 3628 - 2019, vinculado al grupo de investigación INSEGAIRA con código COLO157737, dentro del marco de convocatoria nacional del Sistema de Investigación Desarrollo Tecnológico e Innovación SENNOVA y el Centro Acuicola y Agroindustrial de Gaira, SENA - Regional Magdalena. El contenido de esta obra no compromete a la institución, corresponde al derecho de divulgación de resultados de investigación de los autores. Todos los derechos reservados. Puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

Jairo Ernesto Bohórquez Nossa, Jair Andrés Cortes Escobar, Kevin Daniel Venegas Venegas, Sebastián Mora Montero, Michael Stiwer Alfonso Sevilla, Laura Natalia Niño Daza, Jairo Alexander Rondón Romero, Mirleth Julio Berrio, Luis Felipe Hernández Mogrovejo, Carlos A. Burgos G., Octaviano J. Contreras A., José M. Acuña A., María A. García G., Damián Steven Melo Cortes, Giovanni Lugo Barrera, Sergio Alejandro Muñoz García, E.R. Madariaga-Suárez, D.B. Laguado, J.J. Bustamante-Cano, Richard Roa, Nikolls Andrea Coronell Gonzalez, Maria José Escorcia Lezama, Daniel Alcázar Franco, Dhana Martínez Jaramillo, Melissa Iguaran Cabrales, Daniel Alcázar Franco, Maria Camila Moya Villalobos, Maria Camila Almendrales Macías, Daniel Alcázar Franco, Sonia Young Bonfante, Damaris Navarro Piedrahita, Hellyn Mendoza Orozco, Wendy Gutiérrez Pacheco
Autores

Angela María Cano García
Diagramación y Diseño
Diseño de Portada

<https://pixabay.com/>
Fotografía de portada

ISSN: 2744-9963
© Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA

Octubre de 2020
Santa Marta, Colombia

CONTENIDO

Aprovechamiento industrial de la cáscara de maracuyá en la agroindustria 7

Jairo Ernesto Bohórquez Nossa, Jair Andrés Cortes Escobar, Kevin Daniel Venegas Venegas, Sebastián Mora Montero, Michael Stiwer Alfonso Sevilla

Producción de bebidas naturales adicionadas con productos apícolas de alta influencia en el sistema inmunológico humano 17

Laura Natalia Niño Daza, Jairo Alexander Rondón Romero

Análisis comparativo de los indicadores fisicoquímicos y biológicos de la calidad del agua del caño aguas prietas, vereda calle larga, municipio San Carlos, Córdoba 25

Mirleth Julio Berrio, Luis Felipe Hernández Mogrovejo

Evaluación de la calidad del aire en las zonas de influencia de las instalaciones del centro de comercio, industria y turismo CCI del SENA Regional Córdoba mediante medición de los contaminantes dióxido de nitrógeno y dióxido de azufre 31

Carlos A. Burgos G., Octaviano J. Contreras A., José M. Acuña A., María A. García G.

Implementación de alternativa operacional para la optimización y aprovechamiento de residuos orgánicos biodegradables 37

Damián Steven Melo Cortes, Giovanni Lugo Barrera, Sergio Alejandro Muñoz García

Escuela de liderazgo, asociatividad y desarrollo comunitario ELADC, modelo de mejoramiento técnico-ambiental en ASOMUTHER Norte de Santander 47

E.R. Madariaga-Suárez, D.B. Laguado, J.J. Bustamante Cano

Política para el desarrollo ambiental en barranquilla a partir de los medios de transporte.. 61

Richard Roa

Diseño, desarrollo y validación de un prototipo funcional tipo caminador electromecánico activo 69

Nikolls Andrea Coronell Gonzalez, Maria José Escorcia Lezama, Daniel Alcázar Franco

Caracterización de las basuras en las pymes en la ciudad de Cartagena 73

Sonia Young Bonfante, Damaris Navarro Piedrahita, Hellyn Mendoza Orozco, Wendy Gutiérrez Pacheco

Diseño desarrollo y validación de un prototipo funcional tipo masajeador terapéutico ..85

Dhana Martínez Jaramillo, Melissa Iguaran Cabrales, Daniel Alcázar Franco

Diseño y desarrollo de un prototipo funcional tipo nanomarcapasos con monitoreo constante mediante el uso de aplicaciones móviles y web 81

Maria Camila Moya Villalobos, Maria Camila Almendrales Macías, Daniel Alcázar Franco

PRESENTACIÓN

El presente libro es el resultado del Primer Congreso Nacional de Sostenibilidad Ambiental del Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira - SENA Magdalena, se desarrolló el 5 y 6 de septiembre en la ciudad de Santa Marta, como parte de los eventos investigativos de divulgación aprobados por el Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SENNOVA), el cual tiene como propósito fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación de la formación profesional impartida por el SENA.

En el Congreso se buscó un espacio de integración de los centros de formación de todo el país, además de la participación de Universidades, Centros de Investigación, así como diferentes instituciones, como una alianza para la divulgación y continuidad de los procesos de investigación e innovación, visibilizando las investigaciones y avances logrados por los distintos investigadores e instructores del SENA que vienen desarrollando.

El evento tuvo como fin dar a conocer a la comunidad SENA, al sector productivo y académico, los avances de los proyectos en el marco de SENNOVA que tiene el propósito de fortalecer los estándares de calidad y pertinencia, en las áreas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, de la formación profesional impartida en la Entidad. A través de esta estrategia, se reúnen las diferentes líneas, programas y proyectos de cultura e innovación que tiene dentro de su estructura, entre ellas Tecnoacademias, Tecnoparques, investigación aplicada, investigación en formación profesional, programas de fomento a la innovación empresarial y extensionismo tecnológico.

APROVECHAMIENTO INDUSTRIAL DE LA CÁSCARA DE MARACUYÁ EN LA AGROINDUSTRIA

Jairo Ernesto Bohórquez Nossa¹, Jair Andrés Cortes Escobar, Kevin Daniel Venegas Venegas, Sebastián Mora Montero, Michael Stiwer Alfonso Sevilla

RESUMEN

La cáscara de maracuyá se somete al proceso de reducción de tamaño luego se hace una cocción con agua y azúcar. Para inhibir la producción de enzimas oxidativas se lleva a temperatura de 100°C, luego de esta cocción, se conserva esta mezcla por 72 horas para que cale con este calado se busca osmodeshidratar la cáscara luego es llevada a una despulpadora con tamiz fino se lleva a concentración en marmita para alcanzar 65 Briz para el glaseado y 85 Briz para la mermelada a temperatura de 20°C a los productos obtenidos se les realizó análisis fisicoquímicos y microbiológicos se le determinó la capacidad de esterificación y el poder de metoxilo ácido galacturónico la viscosidad y el nivel de concentración de sólidos totales con la mermelada obtenida se enriqueció con un 1% de hierro amino quelado y un 1% de Zinc amino quelado con el fin de aportar micronutrientes esenciales se obtuvo un grado de esterificación del 80% y un producto rico comestible y palatable.

Palabras claves: Esterificación, maracuyá, metoxilo, palatable, tamizado.

INTRODUCCIÓN

El Maracuyá, es originario del Trapecio Amazónico, actualmente se cultiva en Brasil, que es el mayor exportador mundial de jugos. El Maracuyá es de valor por su sabor particular intenso y su alta acidez, constituyéndose en una base fuerte para bebidas industrializadas. Así mismo, esta especie es buena fuente de vitamina A y niacina.

El Maracuyá es una planta frutífera que comienza a producir en el primer año de sembrado, además tiene un período de vida relativamente corta. El mayor rendimiento se obtiene en el segundo o tercer año y disminuye en los años siguientes.

¹jaerbonossa@misena.edu.co

Variedades - Existen dos variedades o formas de Maracuyá que se cultivan en Colombia: Maracuyá Amarillo - (*Passiflora edulis variedad Flavicarpa degener*) que presenta frutos vistosos de color amarillo con diversas formas. Esta variedad crece y se desarrolla muy bien en zonas bajas. Es una planta más rústica y vigorosa que el Maracuyá púrpura. Maracuyá rojo o morado - (*Passiflora edulis variedad púrpura Sims*).

Composición Química - La composición típica de la fruta de Maracuyá es la siguiente: cáscara 50-60%, el jugo 30-40%, semillas 10-15%, siendo el jugo el producto de mayor importancia.

Cosecha - El punto de madurez fisiológica está dado por el desprendimiento de la fruta de la planta, cayendo al suelo y allí es donde se hace la recolección. Se recomienda recoger los frutos frecuentemente especialmente en los períodos lluviosos para evitar quemazón de la corteza por efecto de los rayos solares, causando golpe de sol en los frutos haciendo quebradiza la cáscara, provocando daños innecesarios al momento de su procesamiento. Además, los frutos una vez desprendidos de la planta pierden peso rápidamente.

La recolección se hace manualmente, siendo recomendable hacerlo en sacos de fique o fibra que permitan el desplazamiento rápido de los recolectores dentro del cultivo. La fruta bien sea para consumo fresco o procesado no debe presentar daños externos por insectos, golpe de sol ni mancha de ninguna naturaleza.

Post cosecha - Clasificación, el Maracuyá se clasifica de acuerdo a su tamaño por el diámetro perpendicular. Al eje mayor del fruto, de acuerdo a sus grados de calidad, para cada variedad y tamaño se establecen los grados de calidad primera (1ª) y segunda (2ª) de conformidad con las condiciones generales.

Condiciones Generales

- Debe ser de una misma variedad
- Debe presentarse entero, con la forma y el color típicos de la variedad.
- Debe estar fresco, limpio y sin indicios de humedad exterior, y tener el péndulo cortado de raíz.
- Debe tener el grado de madurez que permita la conservación adecuada del producto en condiciones normales de manipuleo, almacenamiento y transporte.

Debe encontrarse libre de daños por ataque de insectos, enfermedades, magulladuras, podredumbres y cortaduras.

Tabla 1. Clasificación de los tamaños de acuerdo con su diámetro

Tamaños	Diámetro en mm
Grande	Más de 60
Mediano	50 a 59
Pequeña	40 a 59

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 2. Clasificación de calidades de acuerdo con las diferencias de tamaños y defectos permitidos

Calidad	Diferencia de tamaño por exceso, o por defecto en % de masa (peso) por unidad de empaque	Límites en % en masa (peso) por unidad de empaque Maracuyá con manchas, decoloraciones y heridas superficiales cicatrizadas	Tolerancias máximas totales permitidas en %
1ª	10	5	5
2ª	10	10	10

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 3. Cultivo de Maracuyá en Colombia

Huila Valle C/marca Caldas Santander	Baraya, Paicol, Garzón, Rivera, Colombia, Campoalegre, Hobo, Pitalito, Guadalupe Roldanillo, La Unión, Toro La Mesa, Anapoima, Viotá, Nilo, Tocaima Manizales, Neira, Risaralda, Anserma, Chinchiná
Valle	La Unión, Roldanillo, Toro, Versailles, El Dovio, Bolívar
Antioquia	Soopetrán, Sta. Fe de Antioquia, Anzá, Támesis

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 4. Épocas de cosecha anual en Colombia para maracuyá

Producto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Maracuyá												

Cosecha Escasez

Fuente: Elaboración propia, 2019

MARCO TEÓRICO

La pectina es un polisacárido presente en la corteza de las frutas puede extraerse por hidrólisis, la pectina es un polímero con cadenas de 300 a 1000 unidades de ácido galacturónico, con un número variado de grupos metilester (Barrett, Northcote, 1965; McNeil, Darvill, Albersheim, 1980).

La estructura de las sustancias pépticas se basa en un esqueleto de ácido poligalacturónico estabilizado por α enlace glicosídico (1 \rightarrow 4) intercaladas por los residuos de L-ramnosilo 2 enlaces- (Barrett, Northcote, 1965; McNeil, Darvill, Albersheim, 1980).

Esta columna vertebral, conocida como la "región lisa", es ocasionalmente interrumpida por tramos con cadenas laterales, que están compuestas por azúcares neutros, principalmente arabinosa, galactosa y ramnosa, la región "ramificada" (Rosenbohm, Lundt, Christensen, 2003).

La pectina comprende polisacáridos ácidos utilizados en la tecnología de los alimentos como un ingrediente para la fabricación de mermelada, entre muchos otros propósitos (Moorhouse, 2004). Las pectinas se clasifican según su grado de esterificación como de alto o bajo metoxilo. Las primeras son aquellas en las que aparecen metilados más del 50% de los grupos carboxílicos, forman geles con soluciones ricas en azúcar (60-70%) y con un pH entre 2,8-3,5. Las pectinas de bajo metoxilo se encuentran con menos del 50 de los grupos carboxilo metilados y los geles se forman por entrecruzamiento de los iones de calcio y no tienen una dependencia fuerte del azúcar, pero sí de la temperatura. La formación del gel se da en un pH de 3,1-3,5. Normalmente se utiliza como espesante para alimentos, pero en este caso se va a utilizar en un 100 % para la elaboración de la mermelada y el glaseado

A continuación, se enumeran las materias primas requeridas para el desarrollo de este proyecto sin ahondar en el procedimiento o en la caracterización, resultados y discusión de resultados y la bibliografía ya que al mes de septiembre se está empezando con la fase experimental que es la que arroja estos pasos del estado del arte de este proyecto que esta e realización por parte del semillero pacha.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materia Prima

Tabla 5: Ficha técnica Hierro Aminoquelado

1. HIERRO AMINOQUELADO

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

ESPECIFICACIONES FISICOQUIMICAS	
PUREZA	97.50%
HIERRO	NO MENOS DE 20%
HUMEDAD	NO MAYOR A 06%
PERDIDA DE SECADO	69-73%
DENSIDAD	0.5-0.80g/cc
CONTENIDO DE NITROGENO	10-11%
Ph	7.5-8.5 (1% DE AGUA DESTILADA)
SOLUBILIDAD	FACILMENTE SOLUBLE
PLOMO	MENOS DE 0.5PPM
CADMIO	MENOS DE 0.5PPM

APARIENCIA

Polvo fino de color Khaky gris verdoso

GRADO

USP.FCC

EMPAQUE

Recipiente hermetico, protegido de la luz y de la humedad.

ALMACENAMIENTO

Almacenar por debajo de 25°C

Tabla 6: Ficha técnica Zinc Aminoquelado

3. ZINC AMINOQUELADO

FICHA TÉCNICA DE PRODUCTO

ESPECIFICACIONES FISICOQUIMICAS	
Pureza (Como ZnSo4. H2O)	90% Mínimo
% de Humedad	06% Máximo
Ph	7-10 (1% de agua destilada)
Densidad	0.8-1.2 g/ml

APARIENCIA

Polvo fino y ligero

COLOR

Crema a color claro

GRADO

USP, FCC

EMPAQUE

Recipiente hermético protegido de la luz y de la humedad

ALMACENAMIENTO

Almacenar por debajo de 25°C

Tabla 7: Cantidad solicitada 500 Kilos



		<p>GRUPO DE INVESTIGACION PACHA FORMATO 01 05/04/2019 VERSION 01</p>
Nombre del Producto	Maracuyá	
Procedencia del producto o materia prima	El maracuyá pertenece a la familia Passiflora edulis Sims, es originario de la Amazonia de Brasil, se desarrolla en zonas tropicales y cálidas donde la temperatura se encuentra entre los 20°C y los 30°C. La fruta posee un sabor único y con mucha acidez, el cual es apreciado en países europeos, asiáticos y Norte Americanos. Actualmente se cultiva comercialmente en Kenia, (Sudáfrica, Australia, Brasil, Colombia) Venezuela, Estados Unidos, Japón y otros países. Las plantaciones de maracuyá producen por varios años.	
Presentación comercial	Producto a granel, se requiere por kilogramos, en bolsas plásticas de acuerdo a la cantidad que se requiera.	
Vida útil	El producto se requiere con una vida útil mínima de (10) diez días. Es recomendable que el producto rote cada (03) tres días.	
Condiciones de almacenamiento	El producto debe almacenarse a temperatura ambiente no mayor a 15°C o a temperatura de refrigeración de 1 a 4°C aplicando técnicas de pre alistamiento. El lugar debe cumplir con lo establecido en el artículo 26 de la resolución 2784 del 2013	
Formas de consumo	Se consume directamente como fruta fresca o en preparaciones culinarias. Antes de su consumo debe ser sometida a limpieza y desinfección con agentes de grado alimenticio.	
Consumidores potenciales	Para población beneficiaria de comedores comunitarios.	
Instrucciones especiales de manejo, Condiciones de embalaje.	El producto debe ser entregado en cajas limpias secas y empacado en bolsas plásticas sobre canastillas.	
Condiciones de transporte	El producto debe ser transportado en furgón. El personal debe contar con la dotación completa para la entrega del producto.	
Características organolépticas	El producto debe estar entero con la forma característica de la variedad, limpio, sin humedad externa anormal, el pedúnculo debe ser cortado de raíz, libres de daños, ataques de insectos, enfermedades, magulladuras o podredumbre que impida su consumo. El grado de desarrollo y el estado del maracuyá debe permitir el transporte y la manipulación de tal manera que llegue satisfactoriamente al lugar de destino.	
Características fisicoquímicas	Color exterior amarillo, semilla de color negro y violeta oscuro. Sabor ácido. Aspecto fresco, consistencia dura, lisa y sedosa, Embalaje: Bolsas plásticas o cajas de cartón limpias y secas.	

Tabla 8: Cantidad solicitada 10 bultos x 50 Kilos c/u


		Código programa: PR-CA-004 Código formato: FT-CA-001 Versión: 001
Descripción física del producto:	Azúcar blanco es un producto cristalizado obteniendo el conocimiento del jugo de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera. Constituida esencialmente por cristales de sacarosa obtenidos mediante procedimientos industriales apropiados que no han sido sometidos a un proceso de refinado.	
Materia prima principal	Caña	
Insumos	No aplica	
CARACTERÍSTICAS DE LA MATERIA PRIMA.		
APARIENCIA	GRANULADA	
COLOR	BLANCO	
OLOR	INOLORO	
SABOR	DULCE	
PH	N/A	
TEXTURA	DURA GRANULADA	
ESTADO DE LA MATERIA PRIMA	SÓLIDO	
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DE LA MATERIA PRIMA		
Coliformes totales	NMP/g Max	
Coliformes FPM	UFC/10g Max 3.80	
Coliformes fecales	NPM/g	
Coliformes fecales FPM	UFC/10g <3 <10	
Bacteria mesófilos aerobias	UFC/g <100	
Bacterias mesófilas aerobias FPM	UFC/10g <200	
Mohos y levaduras FPM	UFC/g <100	
PARAMETROS FISICOQUÍMICOS		
Humedad	0.06% Máximo	
Sacarosa aparente (Pol) a 20° C	99.50% Máximo	
Cenizas cordométricas	0.10% Máximo	
Color	300 unidades Icmsa Máximo	
Partículas metálicas	10 PPM	
Materia insoluble	150 PPM Máximo	
Azúcares reductores	0.09% Máximo	

Tabla 9: Cantidad solicitada 1000 Unidades por 125 Gramos y 1000 Unidades por 500 Gramos

 			GRUPO DE INVESTIGACION PACHA FORMATO 01 05/04/2019 VERSION 01
Nombre del producto		Bolsas Doy Pack.	
Producto		Bolsas elaboradas con tres selles tipo estrella y fuelle de fondo que le permite una correcta exhibición vertical, manteniéndose en pie. Ofrece una barrera contra gases, humedad y grasas ideales para la conservación de cereales, mermeladas, café y diferentes alimentos.	
Presentación comercial		Unidad.	
Características		Estructura multicapa. Calibre 110,120,140 Micras. Propiedades de barrera contra: Gases olores, grasas, y humedad. Aumenta la vida útil del producto conservando sus propiedades organolépticas (Olor, sabor, textura, color)	
Aplicaciones		Para producto que necesitan una mejor exhibición y presentación además proporciona un mejor almacenaje y transporte.	
Aditamentos Disponibles		Cierre hermético. Válvula dosificadora.	
Consumidores potenciales		Productores de alimentos.	
Instrucciones especiales de manejo Condiciones de embalaje		Ninguna.	
Condiciones de transporte		Sin contaminantes químicos.	

Tabla 10 Cantidad solicitada 1000 Unidades con 1000 Tapas

 			Grupo de investigación: Pacha Formato 01 05/04/2019 Versión 01
Nombre del producto		Tarro de cristal	
Producto		Este pequeño producto con capacidad para 125 Ml es ideal para productos Gourmet y Delicatesem	
Presentación comercial		Envase tipo bombillo	
Características		Capacidad: 250 ml Peso: 100 gms Diámetro: 62.50 mm Altura: 62.00 mm Color: Vidrio-Blanco Boca: Twist Off TO 53 Forma: Cilíndrica	
Aplicaciones		Embalaje de mermelada	
Aditamentos disponibles		Requiere tapa compra por separado.	
Consumidores potenciales		Industria de alimentos	
Condiciones de transporte		Producto delicado se rompe al tener excesiva presión.	

Ficha Técnica Del Producto

		Grupo de investigación Pacha Formato 01 04/04/2019 Versión 01
Nombre del producto	Libro a contratar con Senigraf	
Producto	Un libro es cualquier publicación no periódica que requiere ser divulgada. Este debe ser un registro ISBN que es el que identifica a la obra impresa, a su o sus autores a la categoría o clase de sus contenidos, al territorio donde se publica y a las características físicas de edición. El registro ISBN de un libro es en otros términos, “La cedula del libro”.	
Presentación comercial	Unidad	
Características	Cubierta contiene el nombre de la publicación, diseño grafico o presentación de su imagen, logotipo de la o las instituciones que el avalan, si es una cartilla seriada debe mencionar el ISSN	

Formato	Su formato por lo general es mediano, debido a que los contenidos deben ser de fácil lectura y manipulación por parte del lector, es por esto que se recomienda como máximo manejar un tamaño media carta (14 x 21Cm) y formatos similares.
Extensión	Su extensión varía, mínimo 50 páginas y máximo las páginas requeridas y diseñadas. Si se extiende en su contenido.
Contenido interior	<ul style="list-style-type: none"> • Páginas de cortesía y portadilla (Si se considera conveniente) • Portada (En la que se debe incluir el nombre completo del autor, el título de la obra y la editorial. • Página legal, en la que se incluirá en la parte superior una ficha catalográfica establecida por el sistema de catalogación de la biblioteca y cuyo contenido restante se determinará por la coordinación editorial. • Prefacios o presentaciones de personas diferentes de los autores (Si los hubiere). • Índice general. • Abreviaturas, advertencias (Si las hubiere) • Escritos introductorios (Prólogo, observaciones preliminares, introducción, del autor o de los autores).
Requerimientos de contenido y presentación de un libro:	<ul style="list-style-type: none"> • Textos breves. • Imágenes e ilustraciones. • Manejo adecuado del diseño gráfico. • Orden de la composición gráfica. • Revisión de textos. • Corrección de estilos.

PRODUCCIÓN DE BEBIDAS NATURALES ADICIONADAS CON PRODUCTOS APÍCOLAS DE ALTA INFLUENCIA EN EL SISTEMA INMUNOLÓGICO HUMANO

Laura Natalia Niño Daza¹, Jairo Alexander Rondón Romero²

RESUMEN

Durante los últimos años en la búsqueda por mejorar el tema de la industria y los hábitos alimenticios, se les dio prioridad a los alimentos funcionales con diferentes propiedades para mitigar el riesgo de desarrollar algún tipo de enfermedad a largo plazo. Teniendo en cuenta que la apicultura es una tradición milenaria que consiste en cuidar enjambre de abejas dentro de colmenas y que ésta es muy importante para el mundo, obteniendo de ellas un excedente como la miel, propóleo, polen, jalea real, entre otros, con aportes medicinales que se han ido desarrollando con el paso del tiempo. A partir de esto surge la idea de la producción de bebidas apícolas, utilizando miel, propóleo, polen y pulpa de fruta como materias primas para la formulación de la misma con el fin de fortalecer el sistema inmunológico y adicionalmente para garantizar su calidad e inocuidad se realizarán análisis microbiológicos y fisicoquímicos.

Palabras claves: apicultura, aportes medicinales, bebidas apícolas, hábitos alimenticios, sistema inmunológico.

INTRODUCCIÓN

A finales de los años 90's se evidenció que la industria alimenticia comenzó a abarcar el tema de los alimentos funcionales, que son aquellas comidas y bebidas que proveen beneficios en la salud y superan los de la nutrición básica reduciendo el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas; haciendo que establecimientos dedicados a la venta al por mayor y pequeños supermercados, empiecen a ofrecer gran cantidad de productos que manejen un enfoque saludable y que estén direccionados a suministrar propiedades nutritivas para el consumidor.

La miel cuenta con propiedades antioxidantes, antibacterianos, favorece la digestión, es un gran endulzante natural, entre otras. Cuenta con usos terapéuticos los cuales desde tiempos remotos eran conocidos por diferentes civilizaciones. La miel contiene todas las vitaminas que los expertos en nutrición consideran necesarias para la salud: las del grupo B, tiamina, niacina, riboflavina, ácido pantoténico, piridoxina y biotina, además de ácido ascórbico o vitamina C.

1. lnnino@sena.edu.co, 2. jarondon02@misena.edu.co

Para su ejecución, se realizó la formulación y estandarización de una bebida con sabor agradable preparada a partir de pulpa de fruta y productos apícolas como la miel, propóleo y polen direccionada a aquellas personas que buscan alimentarse de manera saludable y creando un impacto sobre su sistema inmunológico, evaluado mediante los más altos estándares de calidad e inocuidad de los productos mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recopiló y sintetizó la información correspondiente a la proyección de la demanda y la oferta de bebidas relacionadas con la documentación necesaria para poder realizar el estudio de mercado

Para el fortalecimiento del sistema inmunológico se debe realizar un enfoque a los productos que más favorecen con gran cantidad de vitamina C, además de la adición de miel como endulzante y polen, propóleos y jalea real.

Para el proceso de formulación de la bebida fue necesario tener en cuenta la concentración de vitaminas de las frutas a utilizar, que aportaran un gran contenido de vitamina c y tener en cuenta propiedades fisicoquímicos y comportamiento de cada una de las mezclas. Por tal motivo se empezó con un 50% pulpa de fruta y 50% productos apícolas de tal manera que se pudo variar la concentración de cada una de las materias primas de acuerdo a las propiedades anteriormente mencionadas con una metodología de "ensayo y error".

Durante la revisión bibliográfica realizada a las diferentes frutas de acuerdo a sus propiedades, se encontraron que algunas de ellas son más aptas y según su valor nutricional se relacionarían mejor para tratar las deficiencias del sistema inmunológico.

El producto estará en un empaque de vidrio que permitirá asegurar el aislamiento total y la protección contra bacterias y demás microorganismos que puedan alterar la bebida durante su almacenamiento. En la Figura 1, se plantea la formulación de los jugos teniendo en cuenta su alto contenido en vitamina C y el aporte que le ofrezca el producto apícola.

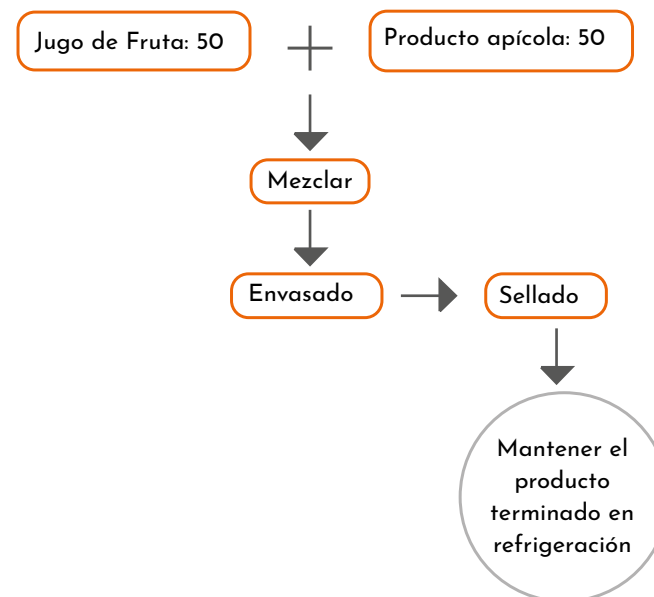


Figura 1. Formulación de los jugos

Fuente: Elaboración propia, 2019

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

¿Con que frecuencia consume bebidas naturales?

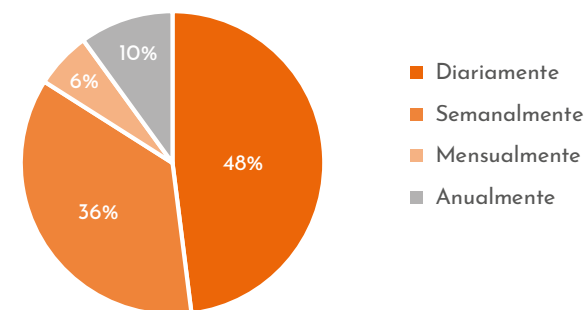


Figura 1. Frecuencia con la que la población encuestada consume bebidas naturales

Fuente: Elaboración propia, 2019

El 48% de la población encuestada como se observa en la figura 1, consume jugos naturales diariamente, durante cualquier momento del día.

¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por una bebida refrescante adicionada con productos apícolas que aportan benéficos a su salud en el sistema inmunológico?

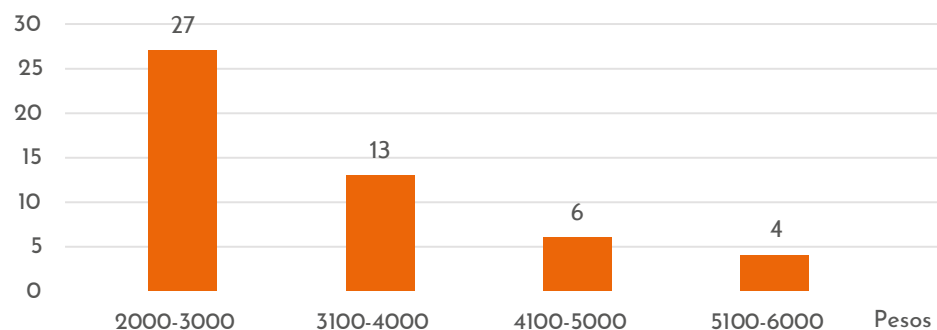


Figura 2. Valor que se está dispuesto a pagar para las bebidas apícolas

Fuente: Elaboración propia, 2019

Según la figura 2, 27 personas, lo que equivale al 54% de la población encuestada, votaron que la bebida tuviera un costo entre los 2.000-3.000 pesos.

¿A que lugares suele acudir a comprar bebidas naturales?

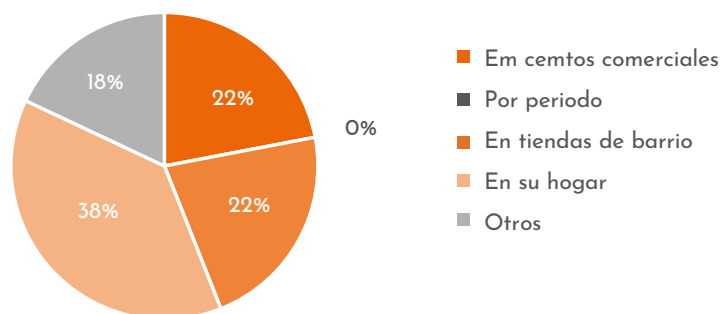


Figura 3. Lugares que se acuden para comprar bebidas naturales

Fuente: Elaboración propia, 2019

Según la figura 3, el 38% de la población encuestada obtiene una bebida natural preparada en su hogar. No obstante, el 44% dice que las obtiene entre los centros comerciales y las tiendas de barrio.

¿Cuenta usted con tiempo para preparar jugos naturales para acompañar sus comidas?

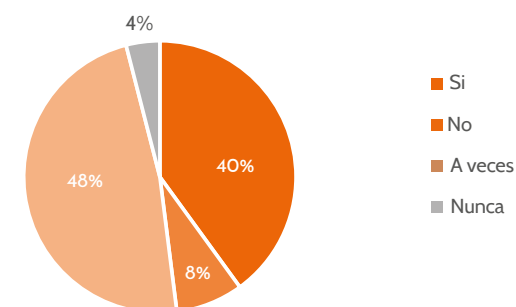


Figura 4. La población encuestada contaría con tiempo para preparar un jugo natural.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Debido a las diferentes ocupaciones que una persona pueda tener en un día, puede que no le dé tiempo de preparar un jugo natural en el día y tenga que recurrir a comprar alguna otra bebida refrescante, esto puede ocurrirle al 48% que manifestó que a veces cuenta con el tiempo de preparar una bebida natural para su consumo como se muestra en la figura 4.

¿Conociendo que esta bebida le aporta beneficios a su salud, recomendaría esta bebida a sus familiares, amigos, conocidos, etc?

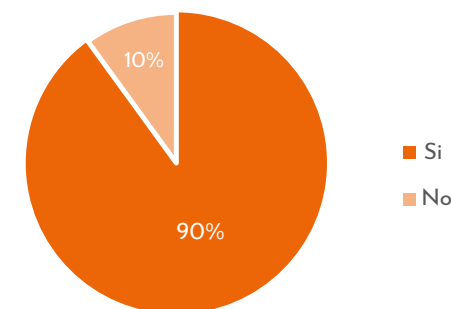


Figura 5. Recomendación de la bebida apícola

Fuente: Elaboración propia, 2019

El 90% de la población encuestada recomendaría la bebida natural a sus conocidos o demás personas sabiendo que puede aportar algún tipo de beneficio a favor del sistema inmunológico y mejorar la calidad de vida como se muestra en la figura 5.

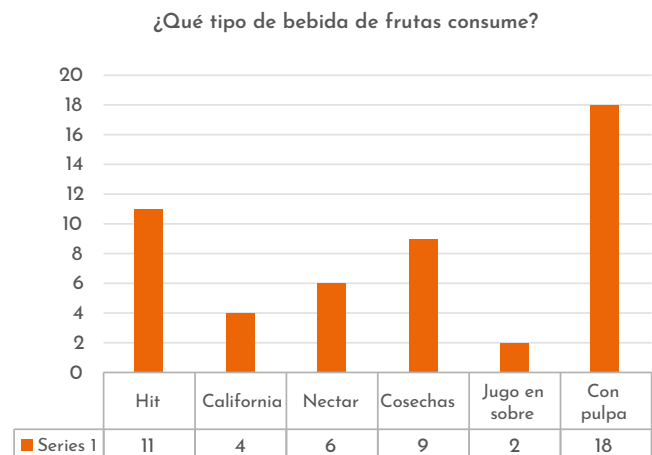


Figura 6. Tipo de bebidas que la población encuestada consume.

Fuente: Elaboración propia, 2019

Según la figura 6, después de realizar la encuesta, se determinó que el 36% de la población encuestada, prefiere consumir bebidas naturales con pulpa. Estas preguntas permiten realizar una proyección a corto, mediano y largo plazo; y así mismo escoger la población ideal para la venta y distribución de la bebida refrescante.

CONCLUSIONES

Se concluye por el estudio de mercado realizado, que hay una gran competencia en cuanto a la producción de bebidas refrescantes, a diferencia de la bebida que se ofrece, las demás contienen conservantes, aditivos y altos niveles de glucosa lo cual son poco saludables para la salud. La población femenina es la que más consumiría el producto y teniendo en cuenta que según las personas encuestadas, en las tiendas les sería de mayor facilidad adquirirlas y la podrían consumir todos los días, brindando hidratación; sumado a esto complementa una vida saludable a los deportistas ya que fortalece el sistema inmune y ayuda a regenerar las células del cuerpo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Córdova-Córdova, C. I., E. R.-A.-H.-C. (2013). Caracterización botánica de miel de abeja (*Apis mellifera* L.) de cuatro regiones del estado de Tabasco, México, mediante técnicas melisopalinológicas. Scielo, 1.

Cusó, O. (7 de Julio de 2016). *El pais*. Obtenido de El pais: https://elpais.com/el-pais/2016/07/06/ciencia/1467818978_212243.html

Marwa Waheeda, M. B. (2018). Honey and cancer: A mechanistic review. *Elsevier*, 2-3.

Mundo, B. (8 de Junio de 2015). *El universo*. Obtenido de El universo : <https://www.eluniverso.com/vida-estilo/2015/06/08/nota/4951383/que-alimentos-contienen-mas-vitamina-c>

Organizacion Mundial de la Salud. (31 de Agosto de 2018). Obtenido de Organizacion Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

Panal de miel de abeja. (3 de Febrero de 2018). Obtenido de Panal de miel de abeja: <https://www.universomiel.es/panal-de-miel-de-abeja/>

Zudaire, M. (24 de Abril de 2013). *Consumer*. Obtenido de Consumer: http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2013/04/24/216505.php

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS INDICADORES FISCOQUÍMICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL CAÑO AGUAS PRIETAS, VEREDA CALLE LARGA, MUNICIPIO SAN CARLOS, CÓRDOBA

Mirleth Julio Berrio¹, Luis Felipe Hernández Mogrovejo

RESUM

Los recursos hídricos son de vital importancia para la protección de la salud humana, sin embargo, en muchas comunidades el agua no tiene un adecuado tratamiento, lo que genera graves problemas de salud. El uso de diferentes parámetros físicos, químicos y biológicos nos permite saber el estado de la calidad del agua de los sistemas acuáticos, en especial de los que muchas comunidades hacen uso para sus necesidades básicas. De acuerdo con lo anterior, el objetivo de este trabajo es evaluar las características fisicoquímicas y biológicas del caño de Aguas Prietas, municipio de San Carlos, mediante el análisis de las variables siguiendo la metodología planteada por APHA et al. (2012). En la fase de campo se determinará: oxígeno disuelto, pH, conductividad y temperatura. Luego, se analizarán todas las muestras de agua en el Laboratorio de Calidad Ambiental del Centro de Comercio, Industria y Turismo, siguiendo una rigurosa cadena de custodia, con procedimientos estandarizados, analizando los parámetros: % de saturación de oxígeno disuelto, UFC de coliformes fecales/100ml, pH, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), nitratos, fosfatos totales, turbiedad, sólidos totales. En cuanto a los macroinvertebrados, se emplea la técnica de Roldán (2003) modificada y para su identificación se emplearán claves taxonómicas. Con respecto a la zona de muestreo, se determinaron seis puntos mediante una visita preliminar. Los datos que se obtengan posteriormente serán sometidos a análisis estadísticos y generar un informe sobre la calidad del agua del sector en cuestión, se espera encontrar un estado del agua dentro de los parámetros normales.

Palabras clave: comunidad, factores, índices, impacto

¹. mirlethjuliob@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Los recursos hídricos son de vital importancia para la producción de alimentos, el mantenimiento de los ecosistemas y la protección de la salud humana. Actualmente en el mundo, el agua es considerada como el “oro azul” debido a los problemas por escasez.

Dentro de estos recursos se encuentran los ecosistemas lóticos, están presente en casi todos los aspectos del ambiente natural y de la cultura humana. Actuando como centros de organización dentro del paisaje, produciendo recursos (peces y agua limpia), y brindando servicios culturales y ecológicos (transporte, energía, irrigación, recreación y asimilación de desechos).

Durante mucho tiempo la sociedad ha estado explotando los beneficios que le ofrece este ecosistema, sin entender los principios básicos de funcionamiento, que le permite al sistema mantener su estructura y funcionamiento. Las alternativas utilizadas por las comunidades para el abastecimiento y disposición de aguas domésticas se enmarcan dentro de la gestión comunitaria del agua para tener acceso al recurso, sin embargo, en muchas de estas comunidades el agua no tiene un adecuado tratamiento, lo que genera graves problemas de salud, afectando la calidad de las mismas.

La exposición de las aguas superficiales por diferentes fuentes como arrastre de material particulado y disuelto, la presencia de materia orgánica natural y de origen antrópico (descargas de aguas residuales domésticas, escorrentía agrícola, efluentes de procesos industriales, entre otros) son la consecuencia de la contaminación que se presentan en estas.

Debido a lo anterior el consumo y uso inadecuado de estas fuentes de agua contaminada puede provocar enfermedades como diarrea, parasitosis, malaria, entre otras. Se calcula que son la segunda mayor causa de muerte infantil en el mundo. Por lo anterior, esta investigación nos permitirá conocer la calidad del agua del Caño Aguas Prietas mediante indicadores de contaminación fisicoquímica y biológica de la cual las comunidades aledañas hacen uso en sus labores domésticas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de tipo descriptivo con un enfoque cuantitativo y analítico. Se realizó una visita a campo para hacer un diagnóstico. El estudio se lleva a cabo en el Municipio de San Carlos (Ver Figura 1), en la vereda de Calle Larga, localizado en el centro de Córdoba, forma parte de la subregión del Sinú medio, su cabecera está localizada a 8° 48' de latitud norte y 75° 42' de longitud.



Figura 1. Municipio de San Carlos y zona de estudio caño Aguas Prietas

Fuente: Google Maps, 2019

Se realizaron seis muestreos en los meses comprendidos de julio a septiembre, se determinaron tres puntos de muestreo, el primero antes (1Km) de la vereda Calle larga (V1), el segundo en la zona de influencia de la vereda (V2) y el último después (1Km) de la vereda (V3); para el análisis de variables físico-químicas se seguirá la metodología planteada por la APHA *et al.* (2012); Igualmente se tomarán muestras de agua en recipientes de vidrio esterilizados (con capacidad para 250ml), para los análisis de coliformes fecales.

En campo se determinará: oxígeno disuelto, pH y temperatura. Luego, se analizarán todas las muestras de agua siguiendo una rigurosa cadena de custodia, con procedimientos analíticos estandarizados analizando los parámetros: % de saturación de oxígeno disuelto, NMP de coliformes fecales/100ml, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), nitratos, fosfatos totales, desviación de la temperatura de equilibrio, turbiedad, sólidos totales.

En cuanto a los macroinvertebrados, se empleará la técnica de Roldán (2003) modificada, se clasificarán por morfoespecies y para su identificación se emplearán claves taxonómicas, estereoscopio, cajas de Petri y pinzas entomológicas, los especímenes serán identificados hasta el nivel de familia; con los resultados obtenidos se determinará los índices CA-NSF, ICA-Roja e ICAUCAP. Los análisis se llevarán a cabo en el laboratorio de Calidad Ambiental del Centro de Comercio Industria y Turismo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al realizar la visita al caño de Aguas Prietas, se observó gran contenido de residuos en algunos puntos cercanos a la comunidad, se observó que las aguas son oscuras, debido posiblemente a las descargas de aguas residuales que recibe, se realizó registro fotográfico de la zona que se visitó. Los análisis que se tienen son los que corresponden al mes de julio en la fase *in situ*, las variables relacionadas a la fase de laboratorio y la identificación de macroinvertebrados acuáticos se encuentran en proceso de análisis. Con respecto a las medidas de temperatura (°C) obtenidas de los muestreos en el caño, indican que V2 presentó el máximo valor, y el mínimo en V1, manteniéndose relativamente constante en todos los puntos de muestreo. En lo que respecta a la Normatividad Ambiental Colombiana de la Calidad del Agua, Decreto 1594 de 1984, los valores no sobrepasan los límites permitidos por esta ley (40°C), el incremento de la temperatura en estos ambientes determina una menor solubilidad de los gases, así como el aumento en la velocidad de los fenómenos de descomposición (Torres y Pinilla, 2011).

Los valores en mg/L del oxígeno obtenidos de los muestreos en el sistema, indican que el valor máximo se presentó en V1 y el mínimo en el sector V2, presentándose variaciones importantes durante el estudio en el sitio influenciado directamente por la vereda. En lo que respecta a la Normatividad Ambiental Colombiana de la Calidad del Agua, los valores no sobrepasan los límites permitidos (7 a 9 mg/L); Los niveles bajos de oxígeno disuelto se encuentran en áreas donde el material orgánico (vertidos de depuradoras, granjas, plantas muertas y materia animal) está en descomposición. Las bacterias requieren oxígeno para descomponer los desechos orgánicos y, por lo tanto, disminuyen el oxígeno del agua producto de la respiración (García, 1986). Las concentraciones más altas se deben principalmente a la fuente de oxigenación del cuerpo de agua, indicando una posible producción primaria muy elevada (Roldán y Ramírez, 2008).

En todos los muestreos las unidades resultantes se mantienen la neutralidad, pH=7, En lo que respecta a la normatividad ambiental colombiana de la calidad del agua, Decreto 1594 de 1984 y la Resolución 2115 de 2007, los valores no sobrepasan los límites permitidos por esta ley (5 a 9 unidades y 6,5 a 9 unidades respectivamente), la gran influencia de esta variable por la aireación y el cauce en el sistema lotico (Roldán, 1982), mantiene valores en una escala adecuada para el desarrollo de la diversidad en estos ecosistemas. Las aguas naturales son sensibles a los cambios de pH, debido a la actividad biológica del sistema y las causas externas provocadas por las actividades humanas.

CONCLUSIONES

Con las variables físicas evaluadas hasta la fecha no se han estimado valores que superan los límites establecidos por la norma, se espera que en los futuros análisis de las variables en laboratorio se sigan manteniendo dentro de los límites y correlacionarse

con los taxos de macroinvertebrados presentes en el sistema. Con respecto al pH y la temperatura, el promedio normal es fundamental, puesto que contribuye al establecimiento y mantenimiento de la fauna y la flora de los cuerpos de agua y reduce el potencial tóxico de ciertas sustancias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana, M. L. y Zacarias, E.E. (2013). Determinación de los índices de calidad de agua del río Cucabaj y la influencia en los costos de tratamientos de potabilización. Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección General de Investigación, Centro Universitario de Quiché. Aplicación a la Cuenca del Duero. Madrid: ICONA. 58 pp
- Castro, M., Almeida, J., Ferrer, J. y Díaz, D. (2014). Indicadores de la calidad del agua: evolución y tendencias a nivel global. Ingeniería Solidaria, 10(17):111-124. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/in.v9i17.811>.
- Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge -CVS. (2014). Plan de acción para la temporada invernal en el departamento de Córdoba - PATI CVS. Montería - Colombia.
- García, D., 1986. Métodos biológicos para el estudio de la calidad de las aguas: aplicación a la Cuenca del Duero. Madrid: ICONA. 58 pp
- González, S., Ramírez, Y., Meza, A., Y Dias, L. (2012). Diversidad de macroinvertebrados acuáticos y calidad de agua de quebradas abastecedoras del municipio de Manizales. Bol.cient.mus.hist.nat. 16 (2): 135 - 148.
- Roldán, G. y Ramírez, J. 2008. Fundamentos de Limnología Neotropical. Universidad de Antioquia, Medellín. Segunda ed. 440 p.
- Springer, M. (2010). Biomonitorio acuático. Revista de Biología Tropical 58:53-59
- Torres, J y Pinilla, G. 2011. Revisión de las características limnológicas de los sistemas acuáticos de la región de la mojana. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 70 p

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LAS ZONAS DE INFLUENCIA DE LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO CCI DEL SENA REGIONAL CÓRDOBA MEDIANTE MEDICIÓN DE LOS CONTAMINANTES DIÓXIDO DE NITRÓGENO Y DIÓXIDO DE AZUFRE

Carlos A. Burgos G.¹ Octaviano J. Contreras A.² José M. Acuña A.³ María A. García G.⁴

RESUMEN

La contaminación atmosférica es uno de los principales problemas ambientales que amenazan la salud humana, por lo que el estudio de la calidad del aire, especialmente en las zonas urbanas, ha tomado mucha importancia en los últimos años. Por lo anterior, en este trabajo se determinaron las concentraciones de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno en las instalaciones del Centro de Comercio, Industria y Turismo - CCIT, del SENA Regional Córdoba, mediante muestreos de 24 horas durante cinco días, utilizando un muestreador activo tipo Rack tres gases. La determinación de las concentraciones se llevó a cabo mediante los métodos EPA CFR40 PARTE 50 Apéndice A-2 y Jacobs modificado por D.A Levaggi, W. Siu y M. Feldstein para dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno respectivamente. Los resultados obtenidos mostraron que las concentraciones de dióxido de nitrógeno estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método en los días 25, 27 y 29 del mes de julio, las concentraciones de dióxido de azufre determinadas están por debajo del límite de cuantificación del método. Las concentraciones de los contaminantes evaluados en las instalaciones del CCIT están por debajo de los límites permisibles establecidos por la resolución 2254 del año 2017 emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la república de Colombia.

Palabras clave: Calidad del aire, contaminación atmosférica, emisiones atmosféricas, límite de cuantificación, rack tres gases

1. cburgosg@sena.edu.co 2. ojcontreras55@misena.edu.co 3. jacunaangulo598@gmail.com, 4. angelicagenes22@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire es uno de los principales problemas ambientales que amenazan la salud humana (Che, 2018), debido a que la población mundial se encuentra focalizada principalmente en las grandes ciudades, lo que genera una enorme demanda de energía. Esta estructura energética está dominada por el carbón, lo que produce gran cantidad de contaminantes, como el dióxido de azufre - SO_2 y dióxido de nitrógeno - NO_2 (Lin & Zhu, 2018). Por otro lado, el rápido crecimiento económico, asociado al desarrollo de diversas actividades, ha provocado un aumento en los vehículos automotores y las actividades industriales, causando una grave contaminación atmosférica (Che, 2018). Según la Organización Mundial de la Salud - OMS la contaminación del aire es responsable de una de cada ocho muertes en todo el mundo, por ejemplo, en China causó la muerte de aproximadamente 3 millones de personas en 2012 y disminuyó la esperanza de vida alrededor de 5,5 años, situación que deja de manifiesto la necesidad de evaluar la calidad del aire en los centros urbanos (Zhou, Guo, Wu, & Yu, 2018).

En Colombia el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS es el encargado de impartir las directrices a nivel nacional encaminadas a la prevención y control de la contaminación atmosférica, mientras que las autoridades ambientales se encargan principalmente, según estas directrices, del monitoreo y control de la calidad del aire en sus respectivas áreas de jurisdicción (IDEAM, 2016). Los diferentes inventarios de emisión realizados en el país, develaron que una de las principales fuentes de emisión de óxidos de nitrógeno - NO_x está constituido por el creciente parque automotor, mientras que los óxidos de azufre - SO_x son generados por fuentes fijas (IDEAM, 2017).

La normatividad colombiana, en aras de proteger a la población y conforme a las recomendaciones internacionales, ha establecido unos niveles regulatorios orientados a reducir la morbilidad, los riesgos de mortalidad prematura y mantener un ambiente sano; debido a esta situación las Corporaciones Autónomas Regionales - CAR y las Autoridades Ambientales de los grandes centros urbanos, han instalado Sistemas de Vigilancia de Calidad del Aire para obtener información acerca de las concentraciones de las sustancias con potencial de afectar el recurso.

Actualmente en la ciudad de Montería, no se implementan Sistemas de Vigilancia de la Calidad del Aire - SVCA por parte de las autoridades ambientales, y tampoco entidades que apliquen técnicas analíticas para la determinación y monitoreo de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno. En relación a lo anterior, el objetivo de esta investigación es determinar las concentraciones de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno en las instalaciones del Centro de Comercio, Industria y Turismo - CCIT del SENA Regional Córdoba.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con un diseño experimental, en el cual se realizó un muestreo de los contaminantes, SO_2 y NO_2 , llevado a cabo en el Centro de Comercio, Industria y Turismo del SENA Regional Córdoba, ubicado en la Avenida Circunvalar Calle 24 y 27, Montería - Colombia. El muestreo es realizado utilizando un Rack tres gases marca Synergy Engineering Solutions. Las muestras han sido recolectadas los días 24, 25, 26, 27 y 29 del mes de julio del año 2019.

Para recolectar la muestra de dióxido de azufre se colocaron 50 ml de solución de tetracloromercurato de potasio - TCM en un tubo absorbente de polipropileno de 32 mm de diámetro y 164 mm de longitud. Se verificó que el nivel de reactivo estaba en la marca de 50 ml en el tubo absorbedor. A continuación, se insertó el absorbente sellado en el tren de muestreo. Seguidamente se verificó que la temperatura del absorbedor oscila de forma controlada en $15 \pm 10^\circ\text{C}$. Durante el muestreo, la temperatura del absorbente se controló para evitar la descomposición del complejo recolectado. Desde el inicio del muestreo hasta el análisis, la solución absorbente se protegió de la luz solar directa. La muestra se recogió durante 24 horas desde la medianoche hasta la medianoche a una velocidad de flujo de $0,200 \pm 0,02$ L/min.

Para el muestreo de dióxido de nitrógeno se colocan 50 ml de solución absorbente de trietanolamina en un absorbente, tubo de polipropileno de 32 mm de diámetro y 164 mm de longitud y se cierra la tapa. Se verifica que el nivel de reactivo esté en la marca de 50 ml en el absorbedor. Desde el inicio del muestreo hasta el análisis, la solución absorbente debe protegerse de la luz solar directa. La muestra se recoge durante 24 horas a una velocidad de flujo de $0,175 \pm 0,025$ L/min.

Para el análisis de dióxido de azufre se permite que la muestra repose durante 20 minutos después de la terminación de la toma de muestra para permitir la descomposición de ozono. A cada matraz volumétrico de 25 ml que contiene 10 ml de la muestra se añade 1 ml de ácido sulfámico 0,60 % y se deja reaccionar por 10 minutos. Seguidamente se pipetea exactamente 2 ml de solución de formaldehído 0,20 % y luego 5 ml de la solución de pararosanilina en cada matraz. Se lleva cada matraz a volumen con agua destilada recientemente hervida y enfriada. Las soluciones deben estar en un ambiente de temperatura controlada en el rango de 20 a 30°C . Posteriormente la muestra es leída en un espectrofotómetro visible Thermo Scientific™ GENESYS™ 30 a una longitud de onda de 548 nm.

En el análisis de dióxido de nitrógeno se pipetea 10 ml de la muestra colectada en un tubo de ensayo, se adiciona 1 ml de peróxido de hidrógeno, 10 ml de solución de sulfanilamida y 1,4 ml de NEDA mezclar después de adicionar cada reactivo, se lleva a 25 ml con agua destilada. Posteriormente la muestra es leída en un espectrofotómetro visible Thermo Scientific™ GENESYS™ 30 a una longitud de onda de 540 nm.

La concentración de ambos contaminantes será calculada teniendo en cuenta la ecuación lineal determinada en la validación de los métodos EPA CFR40 PARTE 50 Apéndice A-2 y Jacobs modificado por D.A Levaggi, W. Siu y M. Feldstein para dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para determinar las concentraciones de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno se tuvo en cuenta variables meteorológicas; temperatura ambiente, humedad relativa, y precipitación, además se verificó si en los días de muestreo se presentó un bajo o alto flujo vehicular.

Las concentraciones de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno determinadas se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en la resolución 2254 de 2017, los cuales se muestran en la Tabla 1. Los días 25, 27 y 29 del mes de julio estuvieron por debajo del límite de cuantificación de dióxido de nitrógeno, los días 25 y 27 se presentaron precipitaciones, lo cual podría explicar las bajas concentraciones presentadas en estos días. Las concentraciones de dióxido de azufre se encuentran por debajo del límite cuantificación del método, debido a que las emisiones de este contaminante son principalmente por fuentes fijas y las fuentes emisoras de estos contaminantes en la ciudad de Montería son móviles

Tabla 1. Concentraciones de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno

Día/ Julio	SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	Valor máximo permisible SO ₂ (µg/m ³)	Valor máximo permisible NO ₂ (µg/m ³)
24	< LC		50	150
25	< LC	< LC		
26	< LC			
27	< LC	< LC		
29	< LC	< LC		

Fuente: Elaboración propia, 2019

Límite de cuantificación del método para determinar SO₂: 0,03 µg/ml
Límite de cuantificación del método para determinar NO₂: 0,03 µg/ml

CONCLUSIONES

Realizados los 5 muestreos en el Centro de Comercio, Industria y Turismo, del SENA Regional Córdoba y posterior análisis en el Laboratorio de Investigación y Calidad Ambiental, se llega a las siguientes conclusiones:

Las concentraciones de dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles establecidas en la resolución 2254 del año 2017.

Los días 25 y 27 de julio se presentaron precipitaciones y las concentraciones de NO₂ de las muestras recolectadas en esos dos días estuvieron por debajo del límite de detección del método.

Las concentraciones de las cinco muestras de SO₂ estuvieron por debajo del límite de cuantificación del método, lo cual se debe posiblemente a que en la ciudad de Montería no hay grandes fuentes fijas que puedan emitir grandes cantidades de este contaminante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Che, Y. (2018). Influential factors of public intention to improve the air quality in China. *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.192>
- IDEAM. (2016). CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA - PRIMER BOLETÍN. Retrieved from http://www.sisaire.gov.co:8080/faces/docs/12-6-2016-1-26-32-517-1-IPRIMER_BOLET%CDN_CONTAMINACI%D3N_ATMOSF%C9RICA_IDEAM_2016.pdf
- IDEAM. (2017). INFORME DEL ESTADO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN COLOMBIA 2016. Bogotá, Colombia.
- Lin, B., & Zhu, J. (2018). Changes in urban air quality during urbanization in China. *Journal of Cleaner Production*, 188, 312-321. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.293>
- WHO|World Health Organization. (2017). Health and sustainable development. Retrieved November 16, 2018, from WHO website: <http://www.who.int/sustainable-development/news-events/breath-life/en/?fbclid=IwAR1vH7cOx6yUGlw7iwzgz2GM6B5UKOeHGAmBOrluEEoyWdZFPdcZXSWeR8>
- Zhou, Z., Guo, X., Wu, H., & Yu, J. (2018). Evaluating air quality in China based on daily data: Application of integer data envelopment analysis. *Journal of Cleaner Production*, 198, 304-311. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.180>

US-EPA. (2017). 40 CFR Appendix A-2 to Part 50, Reference Method for the Determination of Sulfur Dioxide in the Atmosphere (Pararosaniline Method)[US Law LII/egal Information Institute. Retrieved May 22, 2018, from https://www.law.cornell.edu/cfr/text/40/appendix-A-2_to_part_50?qt-ecfrmaster=0#qt-ecfrmaster

Levaggi, D. A., Siu, W., Feldstein, M., Levaggi, D. A., Siu, W., & Feldstein, M. (1973). A New Method for Measuring Average 24- Hour Nitrogen Dioxide Concentrations in the Atmosphere A New Method for Measuring Average 24-Hour Nitrogen Dioxide Concentrations in the Atmosphere. *Journal of the Air Pollution Control Association*, 23(1), 30-33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00022470.1973.10469744>

IMPLEMENTACIÓN DE ALTERNATIVA OPERACIONAL PARA LA OPTIMIZACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS ORGÁNICOS BIODEGRADABLES

Damián Steven Melo Cortes¹, Giovanni Lugo Barrera², Sergio Alejandro Muñoz García³

RESUMEN

El presente proyecto busca implementar un sistema práctico para la bioconversión de materia orgánica degradable en el Centro de Diseño Tecnológico Industrial. A través del diseño de un sistema con tres compartimientos que tiene la función de aumentar la aireación, lixiviar con mayor facilidad, agilizar los procesos operacionales y aumentar la carga microbiana por medio de una relación mutualista de macroorganismos detritívoros (*Eisenia foetida* - *Hermetia illucens*) incubados de manera endógena en la estructura denominada bioconversor para una idónea transformación de los residuos orgánicos biodegradables, de esta forma obtener un abono orgánico rico en nutrientes. Con los objetivos de caracterizar la biomasa residual del centro de formación, diseñar el bioconversor para obtener el abono, y evaluar los resultados obtenidos del sistema teniendo en cuenta los aspectos circunstanciales del proceso. Se planteó un diseño estructural hipotético, de acuerdo a sus características creará condiciones propicias para favorecer los procesos de degradación, para ello se hizo uso del programa Solid Works. Seguido a esto se efectuó la caracterización de la biomasa residual proveniente del punto de generación del centro de formación, enfocándose en parámetros, tales como, la relación Carbono - Nitrógeno, masa húmeda, masa seca y la composición porcentual promedio. Los residuos sólidos orgánicos poseen alrededor de un cincuenta por ciento de materia orgánica. La bioconversión de esta se hace imprescindible debido a que gran parte de los residuos sólidos del Centro de Diseño Tecnológico Industrial son material putrescible con un alto contenido húmedo, valorizable a través de procesos de conversión.

Palabras clave: Bioconversión, Biodegradable, Macroorganismos, Residuos Orgánicos.

INTRODUCCIÓN

La bioconversión de materia orgánica se hace imprescindible debido a que gran parte de los residuos sólidos urbanos son material putrescible con un alto contenido húmedo. Los residuos sólidos orgánicos poseen alrededor de un 40 % de materia orgánica, la cual parte importante es valorizable a través de procesos de conversión (Canales, Elías & Herrero, 2009). Generalmente la disposición final de estos residuos es el relleno sanitario donde

¹dsfmelo16@misena.edu.co, ²glugo@sena.edu.co, ³samunoz20@misena.edu.co

se descomponen en grandes volúmenes, generando emisiones incontroladas de gases contaminantes que según Colomer & Gallardo (2016). Se componen fundamentalmente de CH_4 y CO_2 , agentes potenciadores del efecto invernadero. Además, de una gran lista de componentes en mínimas cantidades que conforman una mezcla de biogás, generando malos olores y diversos efectos sobre la vegetación colindante. Otro de los aspectos a considerar son la alta tasa de producción de lixiviados contaminantes, la proliferación de vectores y la generación de costos excesivos para la mitigación de impactos ambientales negativos. Por lo tanto, existe una necesidad de encontrar un método alternativo rentable de menor duración, adecuado para el Centro de Diseño Tecnológico, dado a esto se toma el bioconvertor con una solución rápida y rentable para el manejo de residuos orgánicos. Varios estudios han demostrado la capacidad de algunas especies de lombrices de tierra para consumir unos desechos orgánicos, estiércol animal, residuos de cultivos y desechos industriales. Las lombrices de tierra fragmentan el sustrato residual y aceleran la velocidad de descomposición de la materia orgánica, (Edwards, 1998). Adicionalmente se destaca la capacidad de la especie (*Hermetia illucens*) mosca soldado negra dicho organismo detritívoro se alimenta de comida todavía no lista para la lombriz roja (material poco descompuesto, carne, pescado, grasas, etc.) y también de comida que la misma lombriz no puede consumir. Debido a su elevada actividad y movimiento en el estado larvario, mantienen el medio aireado y prevén que haya patógenos anaerobios, además se resalta que la lombriz roja se alimenta de los restos de las heces de las moscas soldado, de manera que el proceso de compostaje se convierte en una cadena que agiliza los procesos de descomposición. Por lo anterior, el presente proyecto plantea como pregunta de investigación ¿Qué beneficios tiene la bioconversión con macroorganismos frente a otras técnicas de aprovechamiento de residuos orgánicos?

REFERENTE TEÓRICO

El vermicompostaje es una técnica de bioconversión y estabilización de la materia orgánica, mediante la acción combinada de macroorganismos y microorganismos; en este caso se enfatiza en el trabajo realizado por la *Eisenia Foetida* y la *Hermetia illucens*, ya que se obtiene un producto final homogéneo y de grano fino muy similar al humus. Según Colomer & Gallardo (2016) las lombrices ingieren diariamente una cantidad de comida equivalente a su propio peso y expelen el 60% transformado en humus de lombriz o vermicompost, un abono orgánico prácticamente insuperable que puede incrementar hasta un 300% la producción de hortalizas y otros productos vegetales. El detrito de materia orgánica en descomposición al ingresar por el tracto digestivo de la (*Eisenia foetida*) sufre de diversos cambios. En la cavidad bucal y la faringe la materia orgánica es proyectada hacia el esófago donde se encuentran las calcíferas las cuales tienen la función de secretar Carbonato de calcio el cual es vital para neutralizar los ácidos orgánicos producto de la nitrificación del material en degradación, pasa al buche donde se almacena el alimento y en el transcurso que comprende la molleja y el intestino ocurre

la matriz fundamental del proceso ya que además de obtener los nutrientes requeridos para subsistir; el material en deposición incrementa en gran medida la carga microbiana la cual es finalmente dispuesta por el orificio anal.

Datos aportados por Compostadores (s.f.) la (*Eisenia foetida*) se alimenta de los restos de las heces de la *Hermetia illucens*, de manera que el proceso de compostaje se convierte en una cadena. Se cree que las larvas de la mosca soldado negra son polípagas, pueden consumir grandes cantidades de desechos crudos más rápida y eficientemente que cualquier otra especie conocida de mosca debido a sus partes bucales muy potentes y enzimas digestivas (Sheppard et al., 2002, Tomberlin et al., 2002) citado por (Kim et al., 2011). El proceso aerobio se da a temperatura mesofílica por acción de las lombrices, una parte de la materia orgánica contenida se mineraliza, lo que provoca una reducción de carbono orgánico; las hemicelulosas y celulosas que son los polímeros naturales que componen las paredes de las células de las plantas, son de rápida degradación a excepción de las ligninas (polímero aromático que da resistencia mecánica a las paredes celulares de las plantas) cuyo contenido es alto en el proceso de bioconversión; por ello los niveles de ácidos húmicos prevalecen en los productos finales del bioconvertor.

Se denomina bioconvertor ya que el sistema incorpora la acción de distintos organismos saprófagos tanto unicelulares como pluricelulares que comprenden un proceso complementario entre sus actividades de degradación, por otro lado no se denomina vermicompostaje debido a que el bioconvertor busca transformar el material que no puso ser disociado por la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) protagonista de este proceso.

METODOLOGÍA

Fase I: Caracterización y Diseño

Identificación y caracterización de la biomasa residual de la cafetería CDTI.

Los residuos sólidos orgánicos se seleccionaron de la cafetería del Centro de Diseño Tecnológico Industrial y que irán acompañados de un porcentaje de residuos de poda para la compactación del material en la degradación y la disminución de los olores ofensivos.

Planificación y diseño de la estructura del bioconvertor.

El diseño del bioconvertor se planteó como elaboración propia y se plasmó de forma virtual en un software de diseño asistido por computadora (*SolidWorks*)

Fase 2: Construcción y Aplicación

Construcción del bioconvertor.

En la construcción del bioconvertor se hará uso de tres bidones de 55 gl de material plástico polipropileno con capacidad respectivamente de (0.21, 0.105 y 0.105 m³) que darán defensa a la corrosión de los lixiviados y facilitarán por su forma cilíndrica la actuación de la gravedad sobre el material residual, en la parte inferior de los dos primeros cilindro se encontrar una criba para la depuración del material hasta llegar al último compartimento en el cual será recolectado además de esto en parte central del cilindro atravesar un tubo de metal galvanizado para airear la biomasa. Los soportes de la cama estarán contruidos con madera plástica, esta proporciona resistencia ante la humedad organismo que puedan afectarla.

Inicio del proceso de degradación en la estructura de bio - conversión.

Se depositaran los residuos orgánicos biodegradables después de su caracterización y clasificación, teniendo en cuenta que el primer compartimento se encontrará la (*Hermetia Illucens*), seguida a esta en el segundo compartimento habitara la (*Eisenia Foetida*), en el último compartimento el sustrato pasara por sus etapas finales de enfriamiento y maduración.

Medición de parámetros indicadores de la calidad del producto final

Haciendo uso del método kjeldahl para el nitrógeno total, oxidación de dicromato para el C.O.T (carbono orgánico total), método Olsen para determinación de fósforo disponible en el suelo, además de un análisis microbiológico del sustrato a fin de identificar la flora microbiana del mismo.

Analizar los resultados obtenidos comparando el producto final del bioconvertor con datos previamente obtenidos de un proceso de vermicompostaje.

Las gráficas y tablas realizadas con la información obtenida de la bioconversión, que comprenden desde el tiempo de degradación del material, los parámetros esenciales a medir en dicho tiempo (humedad, Ph, volumen, temperatura), densidad poblacional de los microorganismos protagonistas del proceso y parámetros indicadores de la calidad del sustrato. Con el fin de ser comparados con datos ya existentes de compostas y vermicompostas realizados por otras fuentes.

RESULTADOS PARCIALES

Datos provenientes de la caracterización de los residuos orgánicos biodegradables de la cafetería del C.D.T.I.

Tomando en cuenta la generación de residuos del centro de formación se realizó la caracterización y aforo de los residuos producidos, se destaca así en (Ver Figura 1) que más del 40% de los residuos generados son orgánicos biodegradables, de dicha forma se prosigue a realizar los pesajes y cuarteos para su análisis

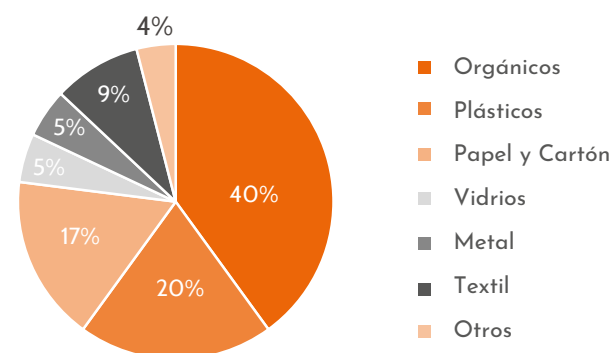


Figura 1. Composición de residuos sólidos del Centro de Diseño Tecnológico Industrial

Fuente: Elaboración propia, 2019

Se realizó una caracterización de los residuos pre cocción de la cafetería del centro de formación durante cinco días de la semana en los cuales hay generación, tomando el peso en kilogramos durante 4 semanas de un mes normal de clases, lo cual fue un punto de apoyo para calcular la generación mensual promedio de la institución seguido a esto se tomó una muestra representativa, dicha muestra es trasladada a un laboratorio para su análisis para conocer su peso húmedo y seco.

Tabla 1. Caracterización de los residuos orgánicos pre cocción

Caracterización			Muestra de Laboratorio			
Día	Tipo de residuo	Masa (peso) (kg)	Peso masa total (gr)	Peso masa seca (gr)	Peso masa agua (gr)	Humedad de masa (%)
Lunes	Lechuga Batavia Remolacha Cebolla Cáscaras de huevo Patano	122t	170,8	47,4	123,4	72,25
Martes	Cebolla Platano Lechuga Batavia	74,3	264,05	149	115,05	43
Miercoles	Platano Lechuga Papa amarilla y p Cáscaras de tomate Cebolla Cabezona Zanahoria	50,4	400	117,2	282,2	70,55
Jueves	Lechuga Cebolla Cabezona Platano Papa Maduro Remolacha	13,2	292,8	114,5	178,3	60,89
Viernes	Papa Lechuga Platano Cebolla Cabezona	25,2	331,46	87,06	244,4	73,73
TOTAL		131,4	1459,11		943,35	64,65242511

Días de la semana: 7
259,9
Mes: 4
Kilogramos: 1,039,6

Fuente: Elaboración propia, 2019

Tabla 2. Capacidad volumétrica del Bioconvertor

Res. orgánicos		Res. orgánicos	
W=	55%	W=	40%
%N=	1,52%	%N=	2,15%
$C/N =$	34,8	$C/N =$	20,1
Mw=	0,55kg	Mw=	0,4kg
Mseca=	0,55kg	Mseca=	0,4kg
MN=	0,00836kg	MN=	0,0086kg
MC=	0,290kg	MC=	0,172kg
Porcentaje: 34,65%		Porcentaje: 65,36%	

Fuente: Elaboración propia, 2019

Conceptos
W: Porcentaje de humedad
%N: porcentaje de nitrógeno
$C/N =$ Relación carbono-Nitrógeno
M: Masa

Fuente: Elaboración propia, 2019

En estos resultados se analiza la capacidad en metros cúbicos (m^3) de los compartimentos de la estructura composición de material residual de la cafetería, que será apta para ser ingresada al proceso de bioconversión, teniendo en cuenta el peso que se registra en cada día determinando de la semana y la composición húmeda del material

Diseño de estructura de bioconversión para los residuos orgánicos biodegradables producidos en la cafetería del C.D.T.I.

Se realizó el boceto a escala del bioconvertor (Ver Figura 2) se plasmó de forma virtual en un software de diseño asistido por computadora (SolidWorks) tomando en cuenta los materiales a usar y las medidas que las cuales dispondrá la estructura en el momento de su construcción a escala real

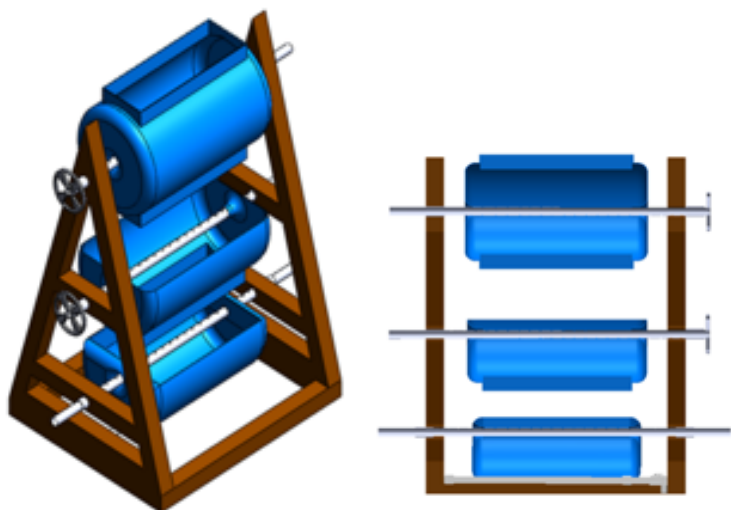


Figura 2. Diseño estructura del Bioconversor

Fuente: Elaboración propia (SolidWorks)

Tabla 3. Capacidad volumétrica del bioconversor

Compartimiento	Volumen	Peso total	Peso poda	Peso R.O
N1	0.208 m ³	37.491kg	24,504kg	11,986kg
N2	0.104m ³	18.748kg	12,251kg	6,493kg
N3	0.104m ³	18.748kg	12,251kg	6,493kg
		TOTAL: 74,98kg		

Fuente: Elaboración propia, 2019

Sumado a esto se realizaron los cálculos volumétricos de la capacidad de cada compartimento diseñado para la estructura, se cuantificó el peso (kilogramos) y el porcentaje de material residual tanto como de los residuos orgánicos pre cocción como los residuos de poda. Por consiguiente, se toma un cálculo promedio de residuos orgánicos pre cocción (40%) y residuos de poda (60%) identificando así la capacidad procesamiento que tendrá la estructura y que podrá ser tratada por (*Eisenia foetida*) y (*Hermetia illucens*). De igual manera se conoce en dicha forma la capacidad promedio de 75 kilogramos (Ver Tabla 2) de biomasa residual para la estructura de bioconversión que será manejada durante el proceso y que en determinados momentos podrá variar según la generación del centro y el trabajo mutualista de la lombriz y la mosca soldado negra que puedan agilizar el proceso.

CONCLUSIONES:

El tipo de residuo más acorde a ser utilizado en la bioconversión sobre la base de mediciones (N, W, M y porcentaje de generación) se encuentra como esencial los residuos de pre cocción de la cafetería del centro de formación, que manejado en un (40%) junto con los desechos de poda (60%) dan como resultado la relación óptima de Carbono-Nitrógeno (C/N 25) para la optimización de los parámetros a lograr en el proceso. Por otro lado, el diseño del bioconversor posee una estética que agiliza su funcionalidad y operatividad al momento de ser empleada ya que su armazón permite el control de cada uno de sus compartimentos, además de ser un diseño completamente innovador a los ya utilizados comúnmente en procesos de compostaje y vermicompostaje. En vista de estos aspectos debe buscarse el potencial de las nuevas alternativas de aprovechamientos de residuos orgánicos en las instituciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Colomer F. & Gallardo A. (2013). Tratamiento y gestión de residuos sólidos. Universidad politécnica de Valencia-España.

Colomina R., Payan A., Bruno A., Bruno J., Canales A., Cortes A., Bernabe G., Castells X., Molins J., Ripoll X., Palmer P., Martinez J., Municio M., Jurado L., López M., Magrí A., Reixach F., Menedes J., Molina J., Pombo S., Vidal R., Rigola M., Roca M., Soliva M. (2009). Reciclaje de residuos industriales residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora. España

Compostadores (s.f.) Sostenibilidad en estado puro. disponible: <http://www.compostadores.com/descubre-el-compostaje/biodiversidad-en-mi-compostador/165-mosca-soldado-negra.html>. Consultado (9/012/2018)

Edwards, 1998 C.A. Edwards

El uso de lombrices de tierra en la descomposición y gestión de desechos orgánicos C.A. Edwards (Ed.), Earthworm Ecology, CRC Press, The Netherlands (1998)

Kim T., Bae S., Park B., Lee S., Choi Y., Han S., Koh Y., Caracterización bioquímica de enzimas digestivas en la mosca soldado negra, *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). Revista de Entomología Asia - Pacifico. Taiwan. Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1226861510001160#bb0060> Consultado (13/11/2018)

ESCUELA DE LIDERAZGO, ASOCIATIVIDAD Y DESARROLLO COMUNITARIO ELADC, MODELO DE MEJORAMIENTO TÉCNICO-AMBIENTAL EN ASOMUTIER NORTE DE SANTANDER

E.R. Madariaga-Suárez¹, D.B. Laguado², J.J. Bustamante-Cano³

RESUMEN

La “Escuela de Liderazgo, Asociatividad y Desarrollo Comunitario” ELADC tiene como propósito mejorar la competitividad de las formas asociativas en Norte de Santander bajo un modelo de acompañamiento rural, estableciendo factores de éxito. Mediante el estudio de casos y aplicando una investigación cualitativa con enfoque pedagógico y social en la que se realizó un diagnóstico a 12 organizaciones, una de ellas la Asociación de Mujeres Ahorradoras de Tierra Hermosa - ASOMUTIER, la cual ejerce su actividad basada en la producción de lombri-compost y el reciclaje, en el municipio de Sardinata, mediante la metodología de Valoración del Estado Organizacional (VEO). La ELADC ejecuta el modelo de acompañamiento rural, desde la gestión sostenible, a través de la intervención en cuatro líneas: la gestión del conocimiento, los aspectos socio-empresariales, técnico-ambientales y la gestión de proyectos, identificando los puntos críticos y formulando planes de acción que aporten a la mejora productiva y competitiva de las organizaciones rurales intervenidas, las cuales a su vez permiten validar el modelo de acompañamiento rural propuesto, actualizar el registro documental y la sistematización, además facilitar herramientas que permitan replicar el proceso en otras organizaciones rurales a nivel regional y nacional cuya base primordial es la solidaridad, visto como pilar del desarrollo rural, con elementos fundamentales como el cuidado y la promoción del medio ambiente.

Palabras claves: Desarrollo rural y comunitario, Solidaridad, Elaboración lombricompost, Sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) en el pacto transversal por la sostenibilidad busca consolidar acciones que permitan generar un equilibrio entre la conservación del medio ambiente y el desarrollo productivo, en línea con lo planteado en el Plan de Desarrollo para Norte de Santander 2016 - 2019 “Un Norte Productivo para todos” en donde uno

1. emadariagas@sena.edu.co, 2. dbeleni@sena.edu.co,
3. jhonjabu@unipamplona.edu.co

de sus objetivos está enmarcado en mejorar las condiciones de la población rural, a través de estrategias y programas que fomentan la Asociatividad y productividad, por ello el Departamento Nacional de Planeación (DNP) ha establecido los lineamientos de política pública para la Asociatividad rural en Colombia, identificando esta última como la posibilidad que tienen las formas asociativas de organizarse en comunidad, aumentar y mejorar su productividad, disminuir costos, lograr acceso real a los mercados, desarrollar economías de escala, aumentar el poder de negociación y lograr una mayor integración. Así mismo, la Ley 1876 de 2017, de Innovación Agropecuaria, promueve el desarrollo de capacidades de los productores agropecuarios, su articulación con el entorno, el acceso al conocimiento, tecnologías, productos y servicios de apoyo; con el fin de hacer sostenibles la producción además de la contribución al mejoramiento de la calidad de vida de la familia rural, así como el desarrollo de actividades que promuevan el cambio desde lo técnico en los diferentes eslabones que conforman la cadena productiva que finalmente conlleva al uso adecuado de los recursos tanto naturales como aquellos generados por la actividad empresarial agropecuaria.

Teniendo en cuenta las apreciaciones anteriores, la Escuela de Liderazgo, Asociatividad y Desarrollo Comunitario (ELADC), proyecto liderado por el SENA - CEDRUM, regional Norte de Santander, se propone desde la gestión sostenible la intervención de cuatro líneas entre las que encontramos la línea "Técnico - ambiental" en donde promueve el desarrollo de procesos de dicha línea que garanticen la aplicación de buenas prácticas, calidad de productos y resiliencia en el marco del respeto por el cuidado del medio ambiente.

Finalmente, se propone con el presente trabajo fomentar el uso adecuado de los recursos naturales en los productores rurales y la comunidad en general para el mejoramiento de sus indicadores de producción y calidad de vida en el municipio de Sardinata, departamento Norte de Santander.

MATERIALES Y MÉTODOS

Mamani (2017), define la organización asociativa como: "Aquella organización voluntaria y no remunerada de personas o grupos que establecen un vínculo explícito, con el fin de conseguir un objetivo en común.

La ley 1876 de 2017 conceptúa la ruralidad como: "El conjunto de interacciones sociales, económicas y culturales que se surten en espacios de baja e intermedia densidad poblacional y cuyas actividades económicas preponderantes están relacionadas con el medio natural y especialmente con sus encadenamientos productivos" (Diario Oficial de Colombia, 2017).

Siendo así las cosas y según Liendo *et al.* (2001), la Asociatividad contribuye al aumento de la competitividad y la productividad del sector agropecuario, ya que proporciona a las familias de dicho sector posibilidades para organizarse en comunidad, disminuir costos, lograr acceso real a mercados, aumentar el poder de negociación, entre otros; identificando a su vez los beneficios que ofrecen las formas asociativas rurales, como la organización de colectivos, a través de la adecuada planeación y el poder de negociación, riesgos compartidos solidariamente, reducción en los costos por transacciones, transporte y distribución, así como el acceso a asistencia técnica para el mejoramiento productivo, incluyendo el manejo adecuado de los recursos.

Es así como la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), propone una herramienta de diagnóstico para el fortalecimiento de organizaciones de productores (Metodología Valoración del Estado Organizacional - VEO), con base en el Índice de Capacidad Organizacional (ICO) creado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a través del Proyecto Piloto de Zonas de Reserva Campesina, en el convenio con el Banco Mundial y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

El marco de evaluación de dicha herramienta está constituido por cinco ejes claves, los cuales son considerados críticos para el funcionamiento efectivo de una organización de productores, los cuales relacionamos a continuación:

Desarrollo humano, Negocio y Servicios, Gerencia y Administración, Patrimonio y Democracia y Participación; cada eje está subdividido entre tres y seis categorías, las cuales totalizan 21 y estas a su vez con entre 10 y 15 indicadores asociados. El resultado es un análisis estructurado que emplea 63 indicadores sociales, económicos, ambientales y organizacionales, mucho más que otros enfoques (USAID, 2011).

La ELADC, Escuela de Liderazgo, Asociatividad y Desarrollo Comunitario de Norte de Santander es una propuesta regional liderada por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), que pretende contribuir al fortalecimiento de las formas asociativas rurales con el fin de que éstas gestionen sus propios recursos y se conviertan en auto sostenibles a través de su propia gestión y del acompañamiento de instituciones aliadas público privadas, especialmente la Diócesis de Cúcuta (COSPAS), la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) a través del programa PRODES, la Asociación Hortofrutícola de Colombia (ASOHOFRUCOL), la Universidad de Pamplona, Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental (CORPONOR), la Universidad Simón Bolívar, la Agencia de Desarrollo Rural (ADR), el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA), entre otras. Así mismo la Escuela beneficia productores agropecuarios con vocación agrícola, pecuaria, agroindustrial y ambiental, en esta última es en la cual enmarcamos el trabajo con la Asociación de Mujeres Ahorradoras de Tierra Hermosa - ASOMUTHER.

El departamento Norte de Santander está localizado en el Nororiente Colombiano, sobre la cordillera oriental de los Andes, limita con la República Bolivariana de Venezuela. Según el censo del DANE en 2015, tiene una población aproximada de 1'367.000 habitantes. Administrativamente está conformado por 40 municipios y 6 subregiones; posee 96 corregimientos, 1.719 veredas, 38 caseríos y 24 asentamientos indígenas de la etnia Barí (Motilón) y un resguardo indígena de la etnia Uwa.

El municipio de Sardinata está localizado al norte del departamento, con una superficie de 1.431 km ubicado a 300 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 28 °C, a una distancia de 70 km de Cúcuta capital del departamento, con 22.632 habitantes (DANE, 2015). Al municipio lo bañan los ríos Sardinata y San Miguel. Sardinata hace parte del Catatumbo y sobresale por sus minas de carbón. Limita al norte con Hacarí y Tibú, al sur con El Zulia, Gramalote y Lourdes, al oriente con El Zulia y Tibú y al occidente con Bucarasica, Ábrego y Hacarí. Su economía se basa en la producción agrícola en renglones como el café, plátano, caña panelera, yuca, maíz, sorgo; la producción pecuaria como los bovinos, porcinos, caballar, asnos y aves de corral y en la parte minera se destaca el carbón y la roca fosfórica.

Se identificó como una de las organizaciones beneficiadas a ASOMUTHER, por ser de vocación ambiental, la cual fue postulada por la Corporación de Servicio Pastoral Social (COSPAS) de la Diócesis de Cúcuta, quien cuenta con un proyecto llamado Participaz fase II cuyo objetivo principal es el fortalecimiento de capacidades desde procesos formativos, psicoemocionales y productivos en donde tiene priorizados diferentes municipios entre los cuales encontramos al municipio de Sardinata en donde se asisten a 14 mujeres que conformaron en el año 2014 la asociación, cuyo propósito principal es la lombricultura y el reciclaje desde los procesos de capacitación en tres barrios del municipio, visitando alrededor de 200 familias y capacitándolos en separación y clasificación de residuos, a partir de dicho ejercicio todos los días las asociadas recogen los residuos sólidos orgánicos los cuales pasan al proceso de compostaje y los inorgánicos que pasan al proceso de reciclaje.

Para el desarrollo del segundo objetivo se utilizó la metodología Valoración del Estado Organizacional (VEO), la cual permitió reconocer el estado actual de la organización seleccionada. Se programaron dos talleres participativos con una intensidad de 6 horas con los integrantes de la Asociación ASOMUTHER (directivas y asociadas), en el cual se plantearon preguntas orientadoras teniendo en cuenta los ejes temáticos de la metodología: Desarrollo humano (25 puntos), Negocio y Servicios (25 puntos), Gerencia y Administración (15 puntos), Patrimonio (15 puntos) y Democracia y Participación (20 puntos) sumando una puntuación máxima de 100 puntos, en donde se identifican de acuerdo al resultado tres estados: precario, en desarrollo y consolidado. En la tabla 1. Se da una breve explicación de los ejes claves abordados en la metodología.

Tabla 1. Ejes Metodología VEO

Ejes	Descripción	Puntos	Estado
Desarrollo humano	Facilitación de espacios que ofrezcan oportunidades y bienestar a los asociados y sus familias	25	Se identifican 3 estados: 1. Precario 2. En desarrollo 3. Consolidado
Negocio y Servicios	El desarrollo de los negocios se da en el contexto de una cadena productiva viable, donde la organización conoce su funcionamiento y operación, especializándose en una o varias actividades al interior de uno de sus eslabones (incluye la responsabilidad ambiental)	25	
Gerencia y Administración	Regido por la transparencia y la rectitud en las acciones. Representado en el control y seguimiento de las operaciones para cumplir con las reglas establecidas, el manejo eficiente de los recursos y procesos, la gestión de proyectos, entre otros	15	
Patrimonio	Recursos que la organización consigue a través del desarrollo de su negocio y la prestación de servicios y los que recibe de fuentes externas	15	
Democracia y Participación	Se da en el comportamiento cotidiano de los asociados, representantes y líderes y están relacionados con la comunicación veraz, clara y oportuna que se tiene al interior de la organización.	20	

Fuente: elaboración propia a partir del documento "herramienta de diagnóstico para el Fortalecimiento de Organizaciones de Productores"

Dicha metodología contempla 63 interrogantes, 21 componentes y 5 ejes temáticos, semejando a una casa, en donde dos de los ejes son la base (Desarrollo Humano - Negocio y Servicios); otros dos son las columnas (Gerencia y Administración - Patrimonio) y el último eje representa el techo de la casa (Democracia y Administración), lo que permite de manera gráfica identificar cada uno de los ejes claves, así como la puntuación ideal de estos tal como se muestra en la Figura 1.



Figura 1. Estructura gráfica metodología VEO.

Fuente: programa de fortalecimiento asociativo (FEDEGAN)

Así mismo, la metodología arroja resultados tanto cualitativos como cuantitativos, clasificando a la organización en tres estados: Precario, En Desarrollo y Consolidado.

La calificación asignada en el resultado cuantitativo oscila entre cero y cien (0 a 100) y de acuerdo a esto asigna el estado correspondiente. Por tanto, cuando la calificación esta entre 0 y 48 se asigna el estado Precario; si la calificación obtenida por la asociación está entre 49 y 78 puntos, el estado asignado es En Desarrollo; y si la clasificación obtenida esta entre 79 y 100 puntos se asigna el estado Consolidado. Ver figura 2.

Estado de las organizaciones d productores	
PRECARIO	47 puntos o menos (-)
EN DESARROLLO	De 48 a 78 puntos
CONSOLIDADO	De 79 a 100 puntos

Figura 2. Estado de las Organizaciones de Productores

Fuente: programa de fortalecimiento asociativo (FEDEGAN)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2 ilustra los resultados obtenidos al aplicar la metodología VEO a la organización ASOMUTHER

Tabla 2. Valoración de la asociación ASOMUTHER bajo la metodología VEO

Desarrollo Humano	Negocio y Servicios	Gerencia y Administración	Patrimonio	Democracia y Participación	Total	Estado
13/25	13/25	13/25	11/15	15/20	65	En Desarrollo

Fuente: tomado de resultados VEO, desarrollado por la ELADC. Elaboración propia.

Eje 1. Desarrollo Humano



Figura 3. Eje desarrollo humano

Fuente: tomado de resultados VEO, desarrollado por la ELADC

Se obtuvieron 13 puntos, de 25 posibles, lo que permite deducir que se identifica como una debilidad (necesidad) ya que la organización por estar inmersa en sus actividades no da la importancia al bienestar que deben tener las asociadas y sus familias, así como las capacitaciones en temas de liderazgo, equidad y Asociatividad entre otros. Como oportunidad de mejora se identifica el inicio de procesos de capacitación no solo en aspectos técnicos sino en aquellos conocidos como habilidades blandas; a través de la Escuela ELADC, la asociación se ha capacitado en trabajo en equipo, comunicación asertiva, resolución de conflictos, esto ha permitido mejorar este indicador sin embargo no es suficiente para lograr empoderar a las asociadas de rol que actualmente cumplen en la organización. Cabe resaltar que la asociación cuenta con buena participación en cuanto a toma de decisiones, aunque no se evidencia equidad de género. Aunque actualmente ASOMUTHER no ha desarrollado actividades con las familias se ha dado a conocer por las charlas y campañas que realizan en los colegios del municipio y con la comunidad sobre el manejo de residuos sólidos.

Eje 2. Negocios y Servicios.

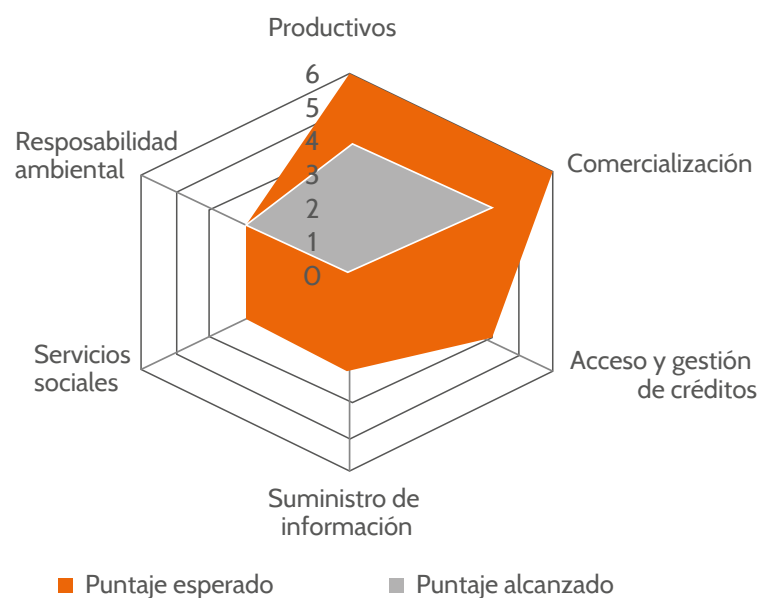


Figura 4. Eje negocio y servicios

Fuente: tomado de resultados VEO, desarrollado por la ELADC

Este eje caracteriza el funcionamiento y operación de la Asociación. El caso de ASOMUTHER, muestra gran debilidad en el acceso y gestión de créditos, suministro de información y servicios sociales especialmente lo relacionado con el manejo de la información entre los asociados, sin embargo, con respecto a la responsabilidad ambiental muestra una gran fortaleza. Este eje es de gran importancia ya que es una de las bases fundamentales de un negocio pues es el que genera los ingresos por ventas a las organizaciones y/o productores asociados. Con respecto a dicho eje se han realizado actividades que han permitido mejorar los ingresos de las asociadas pues las campañas han permitido que gran parte de la población del municipio suministre los desechos orgánicos para la producción del lombricompost, así como material reciclado el cual compactan y comercializan en la ciudad de Cúcuta alrededor de 2 toneladas semanales.

Eje 3. Gerencia y Administración.

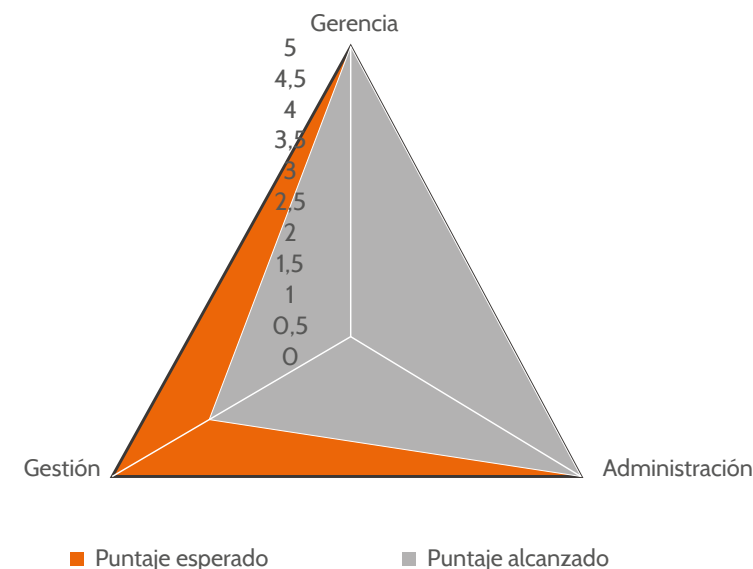


Figura 5. Eje gerencia y administración

Fuente: tomado de resultados VEO, desarrollado por la ELADC

Este eje se caracteriza por la rectitud y transparencia en las acciones, se constituye en un mecanismo de generación de confianza al interior de la organización. Este eje obtuvo un puntaje de 13 sobre 15, en el cual se identificó la gran fortaleza de la rendición de cuentas, en la medida que la junta directiva socializa los gastos y manejo de los aportes que realizan las asociadas de la organización, manejo de informes contables y obligaciones financieras al día; pero hay que fortalecer la gestión en ASOMUTHER, ya que estas en un 80% cuentan actualmente con planes estratégicos, comerciales y operativo. Sin embargo, no evalúan su gestión, no gestionan recursos mediante formulación de proyectos, solo han accedido a donaciones o beneficios para instituciones públicas y/o privadas que ejecutan proyectos en el municipio de Sardinata.

Eje 4. Patrimonio.



Figura 6. Eje patrimonio

Fuente: tomado de resultados VEO, desarrollado por la ELADC

Determinado por los recursos que consigue a través del desarrollo de su negocio. Se obtuvieron 11 puntos, de 15 posibles, lo que corresponde al 73,33%. En este eje ASOMUTHER muestra que tiene el mínimo de activos, contando con muebles, enseres, y equipos, actualmente se está gestionando la sede propia y tienen en comodato un espacio del hogar campesino en donde realizan las actividades de compostaje y separación, clasificación y distribución de reciclaje, gracias al proyecto *Participaz Fase II* la asociación gestionó la maquina compactadora que les ha permitido mejorar especialmente el proceso de reciclaje que realizan día a día, tanto en la recolección como en la compactación.

Eje 5. Democracia y Participación.

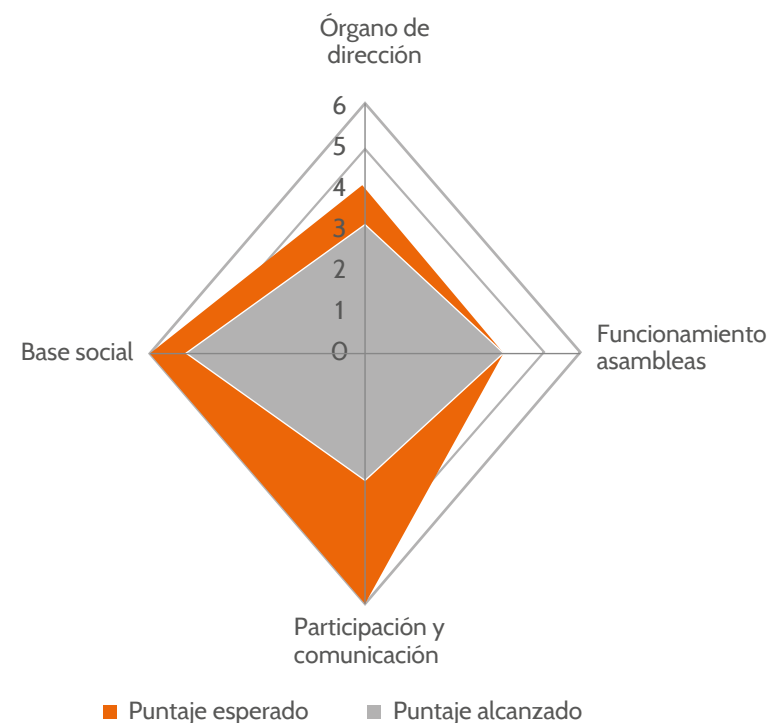


Figura 7. Eje democracia y participación

Fuente: tomado de resultados VEO, desarrollado por la ELADC

Eje que se refiere al comportamiento cotidiano de los socios, representantes y líderes, relacionado con la comunicación clara, veraz y oportuna que genera confianza entre los asociados. Este eje esta fortalecido en un nivel medio ASOMUTHER, pues están pendientes de participar en las asambleas, órganos de dirección (juntas directivas) establecidas y funcionando, las cuales cuentan con sus registros al día, así como el conocimiento de sus estatutos, pero sobretodo la participación y divulgación de las decisiones tomadas; sin embargo, hace falta que se involucren más asociadas a los roles directivos y asuman compromisos.

CONCLUSIONES

Con la aplicación de esta Metodología, se puede ver de manera detallada el estado de cualquier organización (precario, en desarrollo y consolidado) y así buscar Fortalecer las formas asociativas rurales con el fin de que éstas gestionen sus propios recursos y se conviertan en auto sostenibles desde los tres ámbitos social, económica, pero sobre todo ambientalmente a través de la gestión que realicen estas y del acompañamiento de las instituciones aliadas.

La Metodología aplicada con este trabajo permite aportar estrategias de solución, de mejoramiento a las asociaciones productivas rurales, en aspectos como el desarrollo humano de sus asociados, en sus negocios, en su patrimonio, en mejorar el gerenciamiento de las mismas, pero sobre todo desde ASOMUTHER, asociación con vocación ambiental ha realizado aportes incalculables al capacitar a la comunidad, a los estudiantes y a otras organizaciones en el manejo de residuos sólidos lo que demuestra el compromiso de estas con el cuidado del medioambiente, algo que redundará en el quehacer de las asociadas. Situación que da como resultado un mejor desarrollo social y mejoramiento de la calidad de vida del habitante tanto urbano como rural, especialmente demuestra la responsabilidad social en una organización tan pequeña cuando se lleva de manera consciente el cuidado de nuestra casa "nuestro planeta"

La Escuela ELADC, en el componente técnico ambiental ha podido evidenciar que la mayoría de las asociadas cuentan con experiencias y conocimientos previos frente a la búsqueda conjunta de alternativas de autodesarrollo desde la producción orgánica y sostenible, con el cuidado del medio ambiente.

La modernización del campo debe ser vista como un proceso de transformación regional en donde las asociaciones pertenecientes a la Escuela sientan la necesidad de incorporar en sus procesos tecnología amigable con el ambiente de esta manera mostrar la importancia de mejorar los rendimientos de su producción y el uso responsable de los recursos naturales.

Dentro del componente ambiental la Escuela resalta la identificación de impactos y aspectos ambientales en los procesos de la asociación de tal manera que esta desarrolle y fortalezca la capacidad de liderazgo, gestión y participación en cuanto al manejo de los recursos naturales, así como el manejo de los residuos de forma eficiente a través de las buenas prácticas ambientales.

Se evidencia el impacto en el desarrollo humano no solo de los asociados que comprenden que con su trabajo benefician el bienestar colectivo en su entorno, sino que la comunidad aprende a apreciar el trabajo de reciclaje como una alternativa de desarrollo ambiental, económico y social en alta estima.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) (2011). VEO: Una herramienta de diagnóstico para el fortalecimiento de organizaciones de productores.

Bijman Jos & Mwanika Francis (2015). Aspectos básicos de las Cooperativas Agropecuarias. Módulo 1. My.Coop Colombia. 147 p.

Contexto Ganadero (2017). Cogansonorte es considerado modelo de asociatividad exitoso. Consultado el 11 de Agosto de 2018 en: <http://www.contextoganadero.com/regiones/cogansonorte-es-considerado-modelo-de-asociatividad-exitoso>.

Cartilla Escuela de Liderazgo, Asociatividad y Desarrollo Comunitario - ELADC (2018). Una estrategia de formación y trabajo comunitario rural. Centro de Formación para el Desarrollo Rural y Minero CEDRUM. SENA, regional Norte de Santander. ISBN: 978-958-150372-8

Departamento Nacional de Planeación - DNP (2013). El papel del Estado para la Promoción de la Asociatividad. Abril - Junio de 2013, 3 pp.

Diario Oficial de Colombia (2017). Ley 1876 de 2017, Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.

Diario La Opinión (2016). Nace escuela para apoyar la asociatividad agraria en el departamento. Consultado el 12 de agosto de 2018 en: <https://www.laopinion.com.co/economia/nace-escuela-para-apoyar-la-asociatividad-agraria-en-el-departamento-118795#OP>

Liendo M & Martínez A (2001). Asociatividad. una alternativa para el desarrollo y crecimiento de las pymes. Instituto de Investigaciones Económicas, Escuela de Economía. P. Sextas Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística, noviembre de 2001. p1-9.

Mamani Oño, I. (2017). Experiencias exitosas de asociatividad de los agricultores familiares en los sistemas alimentarios. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura Santiago - Chile, 102 p.

Riffo L (2015). La gestión de las ciudades intermedias. Tensiones y nuevas oportunidades. Santa fé. p 1-21.

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA (2015 - 2016). Escuela de Liderazgo, Asociatividad y Desarrollo Comunitario ELADC de Norte de Santander. Documento Interno

Vegas Rodriguez JC (2008). Asociatividad, Proyecto de cooperación UE-Perú/PENX. p 1- 38

POLÍTICA PARA EL DESARROLLO AMBIENTAL EN BARRANQUILLA A PARTIR DE LOS MEDIOS DE TRANSPORTE

Richard Roa¹

INTRODUCCIÓN

El transporte urbano, con su movilidad produce un impacto negativo no solo sobre las personas sino sobre el medio ambiente, entre los de mayor relevancia encontramos: la contaminación del aire, el ruido, los impactos que causan los insumos necesarios, los residuos producidos para los vehículos y la infraestructura que permite la movilidad de las personas. Para entender el gran impacto ambiental del transporte urbano es necesario realizar un análisis del ciclo de vida que permite tener una visión más completa de diferentes productos o de una actividad humana. El 'análisis del ciclo de vida' no solo diagnostica los impactos ambientales en la fase del uso de un producto (por ejemplo, en la circulación de automóviles, motos y buses), sino, incluye también, los impactos ambientales en las fases de la explotación de las materias primas (Moller, 2006).

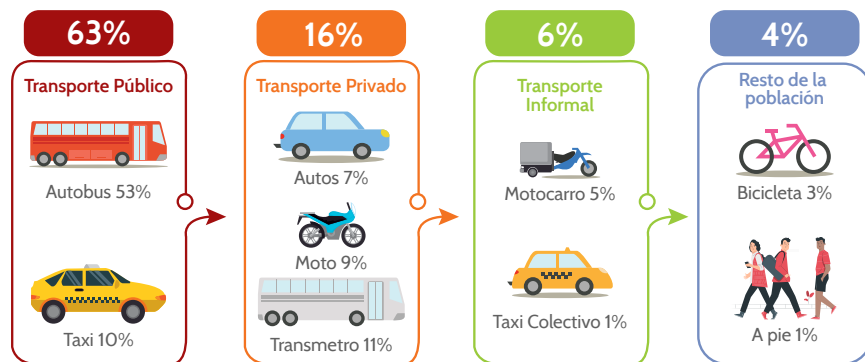
DISCUSIÓN

En Colombia, uno de los problemas más graves en la actualidad es el alto nivel de contaminación del aire, hecho que se evidencia con mayor frecuencia en ciudades del país como Manizales y Medellín; las de mayor contaminación según la Organización mundial de la salud, en donde cada vez se presentan informes alarmantes a causa del deterioro del medio ambiente. Producidos en su mayoría por los medios de transporte que trabajan con diesel, como lo dice el viceministro de políticas y normalización ambiental "Además, el 70% de los combustibles que más generan contaminación se da por los vehículos que funcionan con diésel" (Guevara, 2018), los medios de transporte, de quienes se pensó en un primer momento que solventarían las dificultades de movilidad, cosa que está conllevando a innovar cada vez dichos medios con la finalidad de disminuir todo tipo de contaminación que afecta la calidad y salud de los seres humanos.

En Barranquilla, entre los medios de transporte que más se utilizan (figura 1) el de menor porcentaje es el que debemos incentivar o utilizar, este, se encuentra imposibilitado por la falta de ciclo-rutas en comparación de ciudades como Bogotá o Medellín. Por otro lado, las motos que han tenido un cambio tecnológico en los últimos años, pasando de los 4 tiempos a los 2 tiempos constituyen una leve mejoría hacia el cuidado del medio ambiente.

1. rroa@est.uniatlantico.edu.co

Medios de transporte más utilizados en Barranquilla



Fuente: Barranquilla cómo vamos 2015

El tráfico motorizado constituye una gran alta tasa de lo anteriormente, un estudio realizado por la Universidad Nacional lo expresa.

La Universidad Nacional dio cuenta de que el 52 por ciento del parque automotor en Colombia corresponde a motos. Es un crecimiento que se mantendrá por razones de comodidad, rapidez, empleo o alternativa como medio de transporte. Lo grave del asunto es que buena parte de las motos son de dos tiempos, es decir, las que más contaminan debido al mal mantenimiento de estas y a la obsolescencia de su sistema de funcionamiento (El Tiempo, 2019).

Muchas veces por tratar de buscar la comodidad, rapidez e incluso economía, no nos damos cuenta el daño que le causamos al medio ambiente, no solo por la falta de mantenimiento sino también, por el ruido, otro mecanismo que nos afecta mucho. Entre los contaminantes del aire que emiten los motores de combustión interna y diesel se encuentran hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas en suspensión, amoníaco, óxido sulfúrico, aldehído, fenoles, formaldehídos, metano, plomo, etc. El principal causante de los altos niveles de contaminación atmosférica en las ciudades colombianas, con una contribución del 80% o más del total, son los vehículos motorizados. De la contaminación producida por los vehículos motorizados, los principales responsables a su vez son los automóviles, las motos y los taxis. Una moto contamina la mitad, los buses y busetas del transporte público colectivo contaminan en promedio tres veces tanto como un automóvil. En Barranquilla circulan 250.000 automóviles, en promedio unas tres horas por día; 100.000 motos el mismo tiempo diario; 5.000 buses y busetas circulan 15 horas diarias y 17.000 taxis 18 horas por día. La estimación muestra que en el caso de Barranquilla los automóviles particulares son los responsables del 52% de la contaminación atmosférica (causada con fines de la movilidad de personas), las motos del 10% y los taxis del 21%. El transporte público colectivo con su parque de 5.000 vehículos 'sólo' contribuye con el 15% de la contaminación atmosférica del transporte urbano de personas. Las cifras comprueban que una gestión ambiental exitosa del

transporte urbano tiene que lograr la reducción significativa de la contaminación atmosférica producida por automóviles, motos y taxis. Se observa quienes son los responsables de los impactos ambientales relacionados con la infraestructura:

Los automóviles usan mucho más espacio de la infraestructura vial que peatones, ciclistas, los pasajeros del transporte público colectivo. Según Hermann Knoflach (1994), se necesitan 199m² para movilizar una persona en automóvil a una velocidad de 50Km/h; 8.8m² para un pasajero en un bus, 6.7m² para un ciclista que se desplaza a 30Km/h y 0.95m² para un peatón que camina 4 kilómetros por hora. La contaminación del aire, causada por los vehículos motorizados, por la construcción y el mantenimiento de la infraestructura y de los medios de movilidad, tiene un gran impacto sobre la salud humana, desde un ligero dolor de cabeza y de los ojos hasta la muerte prematura como consecuencia de cánceres pulmonares o de otras enfermedades mortales. Además de los efectos locales, se deben mencionar los efectos a escala regional, nacional e internacional: por ejemplo, la lluvia ácida o los cambios climáticos causados por el efecto invernadero, al cual el tráfico motorizado contribuye con mundialmente con cerca del 25%.

Por otro lado, Los vehículos motorizados son también la fuente principal de otro de los más graves problemas ambientales que afecta la calidad de vida de los habitantes de la región caribe, es de recordar que esta problemática iniciada en Sincelejo por la poca oferta laboral, ha tenido un gran impacto en las distintas ciudades de la región, mientras que en el interior se ha tratado de regular su uso a raves de decretos como: La Ley 769 de 2002 y el Decreto 2961 de 2006, y, sin duda, esto se evidencia en el incremento del moto-taxismo con el ruido que producen. El exceso de velocidades por encima de 60Km/h y los pitos y bocinas activados, causan un gran malestar para la población. El ruido tiene una gran variedad de efectos en el ser humano y en el medio ambiente natural. Produce malestares de tipo: estrés, cansancio, aumento de la agresividad, reduce la productividad laboral, fomenta trastornos psicológicos y el insomnio por citar algunos ejemplos. Las personas afectadas pueden enfermarse de úlceras y de presión alta. El ruido puede causar la muerte prematura y puede llevar a las personas hasta la locura.

Pero no es solo el ruido, otros factores de la contaminación ambiental de este tipo de transporte, corresponde a los producidos en la explotación de la materia prima y en la producción de los insumos para la infraestructura del transporte urbano y la producción de los medios de movilidad. La explotación del petróleo, su refinación y la distribución de los combustibles; los materiales para las calzadas y los andenes; el cobre; el caucho y el petróleo para la producción de plásticos y llantas en la fabricación química; la producción de una amplia gama de elementos electrónicos: todo esto tiene muy graves impactos ambientales en el paisaje, las aguas, los suelos y el aire. Ya que, los residuos producidos por ellos (aceites, grasas, llantas, baterías, lacas, solventes, cables eléctricos láminas de acero) son especialmente peligrosos para la salud humana. Si se quiere hablar y pensar de un desarrollo ambiental debemos prevenir, mitigar, compensar y

manejar los impactos ambientales negativos del transporte urbano, en este caso del moto - taxismo. Orientar en los criterios del desarrollo sostenible porque la organización del transporte urbano y cualquier proyecto dentro del tema es siempre un proyecto de desarrollo urbano y/o regional (Moller, 2006).

PROPUESTAS

Los siguientes son algunos de los criterios que deben ser tenidos en cuenta en el momento de la gestión ambiental del transporte urbano:

- Se debe buscar la reducción de la exclusión social actualmente producido en el transporte urbano, por ejemplo, por los altos costos del transporte público colectivo.
- Una buena organización del transporte urbano debe contribuir a la reducción de la pobreza. Permitir el uso diario y seguro de la bicicleta en toda la ciudad, por ejemplo, permitiría a los niños de hogares de estratos bajos a llegar sin costos a los colegios públicos, y a los adultos a los sitios donde pueden realizar trabajos para el sustento de la familia, aumentando de esta manera las opciones para salir de la pobreza.
- Se debe fomentar la equidad social y reducir los privilegios existentes en la actualidad.
- En el transporte urbano se debe fomentar la convivencia pacífica y el respeto por las señales de tránsito. Pues, en la actualidad, la situación se caracteriza por la agresividad entre los diferentes actores y la falta de respeto por las señales de tránsito.
- La financiación de la infraestructura vial y para los sistemas de transporte público colectivo (o masivo en el caso de las ciudades grandes) no deben constituir una carga financiera insostenible ni para el municipio ni para la Nación.
- La buena organización del transporte urbano y, en especial, un buen sistema de transporte público colectivo, deben aumentar la competitividad económica de los sectores económicos en un municipio y en la región.

¿Qué estamos entendiendo por gestión ambiental? Esto, se define como el conjunto de orientaciones básicas, fundadas en el concepto de desarrollo sostenible, de políticas, de estrategias, de programas y de acciones concretas para prevenir, mitigar, corregir, compensar y manejar los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente que afectan a la vez la calidad de vida del hombre en la tierra. Los actores de la gestión ambiental son principalmente tres: Las personas, el Estado con sus Instituciones y las empresas y los empresarios (Latorre, 1997). La gestión ambiental desde el hogar

la deben realizar las personas y todos como consumidores. Con respecto al transporte urbano esto significa, por ejemplo, preferir los modos de movilidad menos contaminantes (bicicleta o caminar). El Estado y sus instituciones que disponen de una muy amplia gama de instrumentos para la gestión ambiental: el control de las normas ambientales para el transporte, la inversión pública inteligente, la planeación y el ordenamiento territorial, la financiación de la investigación científica, la promoción de la 'producción más limpia', etc.

Por último, son los empresarios y las empresas los que pueden elegir entre hacer funcionar sus vehículos con gas natural comprimido (GNC), o con diesel que contamina mucho más. Las empresas automotrices pueden desarrollar automóviles con bajo consumo de combustibles e influir en el comportamiento de los conductores. Teniendo en mente los actores de la gestión ambiental y teniendo en cuenta todos los criterios del desarrollo sostenible se presentan a continuación algunas orientaciones básicas de la gestión ambiental del transporte urbano a modo de tesis, y ejemplos concretos que permiten comparar entre los modos de movilidad de personas, con respecto a la infraestructura, con respecto al manejo del espacio urbano y medidas complementarias.

1. Se debe fomentar el uso de la bicicleta e ir a pie como los modos ambientalmente más favorables de la movilidad, a través de espacios seguros para peatones y ciclistas en toda la ciudad, redistribuyendo el espacio público existente.

Tomando el ejemplo de Barranquilla, con el Sistema de Transporte masivo Transmetro, en su concepción y diseño actual, será imposible reducir el uso diario de los vehículos particulares por su muy deficiente calidad de servicio. Transmetro es un sistema lento, la gran mayoría de los pasajeros tienen que agarrar varias rutas alimentadoras. Actualmente con un precio de 2.300 los días de semana y 2.400 pesos domingos y feriados, hace que muchas personas en hogares de estratos bajos no puedan usar el bus porque simplemente no hay dinero para eso, ejemplo de ello es la cantidad alta de los "colado".

La gestión ambiental del servicio de taxis Para la gestión ambiental exitosa del transporte urbano se debe adaptar el número de taxis a la demanda. Los taxis deben dejar de circular constantemente en búsqueda de pasajeros. Les serán asignados sitios donde estén disponibles para los clientes o las personas llaman para pedir el servicio. Con la reducción del número de taxis se reducirán los impactos ambientales de los materiales para la construcción de los vehículos. Si los taxis dejan de circular constantemente se logrará una reducción significativa de la contaminación del aire, del ruido, de los trancones, de los accidentes, etc. Si esperan en puntos estratégicos o son llamados se mejorará la seguridad de este tipo de movilidad.

2. La gestión ambiental del transporte urbano solo puede tener resultados significativos si se logra una reducción del uso diario de los automóviles y las motos. Ha sido comprobado ya mundialmente que es imposible construir una ciudad para los automóviles. Es necesario crear la ciudad para las personas. Por eso se deben tomar todas las medidas para desestimular el uso diario de los automóviles y de las motos: dificultar el acceso al centro, reducir las altas velocidades, etc.

3. En vez de construir vías costosas con 4, 6 o más carriles, y puentes vehiculares a desnivel, se debería pavimentar las vías en los barrios de estratos bajos de la ciudad de una manera novedosa y diferente. Amplias vías con 4, 6 o más carriles para los vehículos motorizados producen contaminación por los cuantiosos insumos de la infraestructura, invitan a altas velocidades, dificultan la movilidad de peatones y ciclistas y causan muertos y heridos en accidentes de tránsito. La alternativa 'sostenible' es reducir el espacio para los vehículos motorizados y crear un espacio amplio para peatones y ciclistas. En vez de construir una gigantesca y costosísima infraestructura para los buses articulados de 'plataforma alta' se puede crear un excelente sistema de transporte masivo con los buses de 'piso bajo'. Los buses de 'piso bajo' pesan mucho menos que los de 'plataforma alta'. Por eso los buses de 'piso bajo' pueden circular en cualquier vía pavimentada, carril exclusivo con ciclo-ruta incluida y no requiere ninguna infraestructura adicional, ni carriles reforzados ni estaciones elevadas. Los buses de 'piso bajo' minimizan el impacto ambiental de la infraestructura necesaria para el transporte público colectivo. En vez de construir ciclo-ruta costosas en una pequeña parte de la red vial, se debe redistribuir el espacio público existente para dar vía libre y segura a peatones y ciclistas en toda la ciudad, especialmente en los barrios de vivienda.

4. Se deben reducir las distancias de las movilizaciones y las necesidades de viajes. Esto se puede lograr con las siguientes medidas (Petersen, 2002):

- Evitar el crecimiento urbano y la creación de ciudades satélites.
- Fomentar el crecimiento de la ciudad "hacia arriba" con acceso fácil al transporte público colectivo.
- Fomentar las opciones de compra en tiendas y supermercados en los barrios de vivienda. Evitar la construcción de centros comerciales en los bordes de la ciudad porque provocan mucho tráfico motorizado.
- Permitir la mezcla de funciones de producción (más limpia), comercio, otras actividades económicas y de vivienda en los barrios para reducir las distancias de las movilizaciones.

5. Las medidas de gestión ambiental de los modos de movilidad, de la infraestructura y del manejo del espacio urbano presentadas anteriormente son determinantes para una reducción significativa de los impactos ambientales del transporte urbano, bajo criterios del desarrollo sostenible. Pueden ser complementadas por las siguientes medidas:

A.) El uso de automóviles más pequeños y con menos consumo de combustible puede contribuir a la reducción de la contaminación del aire y de los impactos ambientales relacionados con la construcción del vehículo. Desafortunadamente, en el mundo existe una tendencia hacia automóviles más grandes, que pesan más y consumen más combustibles. Con automóviles más pequeños disminuyen los impactos negativos de los vehículos particulares motorizados, como el alto uso del espacio vial, los accidentes, los trancones, el estrés etc.

B.) Actualmente en todo el mundo se trabaja en el desarrollo de combustibles menos o no contaminantes como el bio-diesel, el alcohol carburante y el hidrógeno. Con su uso sólo se logrará algo de reducción de la contaminación atmosférica. Mejores combustibles no resuelven ninguno de los otros impactos (ambientales, sociales, culturales etc.) de los automóviles y las motos.

C.) Instalar filtros y catalizadores en los motores de combustión interna contribuye a la disminución de la contaminación atmosférica. Pero bajo las condiciones de un "país en desarrollo" el parque automotor durante muchos años más será bastante viejo, y los catalizadores sólo desarrollan su capacidad completa de reducción de diferentes gases después de llegar a la temperatura adecuada. Muchos de los viajes en automóviles son cortos y los catalizadores no llegan a funcionar bien. Además, los catalizadores contienen sustancias tóxicas muy problemáticas y solo se enfocan hacia el tema de la contaminación atmosférica.

D.) Otra de las opciones es la coordinación de semáforos y la creación de "olas verdes", lo que sin duda podría reducir un poco la contaminación del aire.

E.) El control periódico del buen funcionamiento de los motores reduce algo los niveles de contaminación atmosférica.

F.) En el mundo algunos están soñando con la instalación de sistemas electrónicos de control del flujo vehicular: los automóviles se encuentran en la vía como las perlas de un collar, y un sistema electrónico en la vía y en el auto controla la velocidad, las distancias, etc. La programación electrónica le permite al conductor dedicarse a otros asuntos, y el sistema lo lleva hasta su destino. Por sus costos esta solución es impensable, por lo menos en los 'países en desarrollo,' por muchos años más. Ambientalmente no es deseable, porque no resuelve ninguno de los problemas ambientales del tráfico motorizado particular, se mantienen altos niveles de consumo de materiales en automóviles para transportar, en promedio, un poco más de una persona en un carro.

G.) Más prometedora que las anteriores medidas complementarias es la educación de los conductores para cambiar el estilo de conducción. Viajar menos rápido y agresivamente, no acelerar tanto para después tener que frenar ante el semáforo, mantener una velocidad moderada y no cambiar constantemente de carriles podría reducir el consumo de combustibles y, así, la contaminación atmosférica mucho más efectivamente que, por

ejemplo, el alcohol carburante. También podría contribuir a reducir el estrés en las vías y el riesgo de accidentes de tránsito, lo cual hace esta medida más interesante que las anteriormente mencionadas. Pero es importante entender que estas, serán meramente complementarias porque solo pueden contribuir de manera muy limitada a la gestión ambiental del transporte urbano.

Debemos cuidar y proteger el medio ambiente, pues su aire es un factor muy importante para nuestra supervivencia, evitando su contaminación evitaríamos la toxicidad de su aire "otros efectos de la toxicidad del aire en la salud, son: cefaleas, mareos, vómitos, desorientación, arritmias, enfermedades cardíacas o respiratorias, cáncer de pulmón, etc." (El Heraldo, 2019), concientizarnos de que la mejor manera de lograr esto es colocando cada uno un granito de arena será fundamental para su preservación, colocando en práctica algunas de las recomendaciones ya dadas anteriormente darían no solamente a nuestra ciudad sino a nuestro planeta una mejor visibilidad ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

El Tiempo. (2019, Marzo). <https://www.eltiempo.com/opinion/editorial/motos-que-contaminan-contaminacion-del-aire-267784>

El Heraldo. (). <https://www.elheraldo.co/barranquilla/contaminacion-del-aire-y-movilidad-urbana-607432>

Knoflacher, H. (1994). *Sobre la armonía entre ciudad y tráfico*. Colonia: Editorial Böla

Latorre, E. (1997). *Medio Ambiente y municipio en Colombia*. Bogotá. (S.E)

Moller, R. (2006). *Transporte Urbano y desarrollo sostenible en América Latina*. Cali: Editorial de la Universidad del Valle.

Wradio. (2018, junio). <https://www.wradio.com.co/noticias/actualidad/en-colombia-mueren-cerca-de-8000-personas-al-ano-por-agentes-contaminantes/20180613/nota/3761252.aspx>

DISEÑO, DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL TIPO CAMINADOR ELECTROMECAÍNICO ACTIVO

Nikolls Andrea Coronell Gonzalez¹, Maria José Escorcía Lezama², Daniel Alcázar Franco³

RESUMEN

Se ha diseñado y en constante desarrollo un dispositivo tecnológico biomédico, sencillo pero moderno, tipo caminador electromecánico, con características similares a prototipos de ingeniería avanzada. Que ayuda a las personas con discapacidad de movimiento, por cualquier circunstancia a recuperar esa funcionabilidad en un alto porcentaje, siendo lo más destacable el aporte realizado al desarrollo tecnológico y sostenible a la salud humana a un bajo costo. La inmovilidad es una forma de presentación frecuente de las enfermedades en el anciano y es considerada uno de los grandes síndromes en geriatría. La pérdida gradual del movimiento puede evitarse con un tratamiento correcto del paciente por el equipo cuidador. Pensando en la necesidad de los adultos de la tercera edad, en cómo dignificar su vida para que ellos se sientan útil, en las personas que por ser víctimas de un accidente han quedado con problemas al caminar; hemos pensado en un caminador electromecánico, que consiste en ayudar a la persona principalmente a caminar o movilizarse, de manera cómoda y segura, sin necesidad de fatigarse debido que con los andadores o caminadores convencionales les toca utilizar las manos para levantarlos y volver a seguir. En los procedimientos básicos realizados se hizo una revisión de diferentes materiales, equipos electrónicos y se ha hecho un análisis previo de la literatura, para descartar equipos de igual característica. El primer paso para el desarrollo de este proyecto es el analizar la literatura para el diseño y validación de un caminador electromecánico y llegar a crear un instrumento sencillo pero moderno, con características similares a prototipos de ingeniería avanzada. A través de pruebas realizadas y la información recolectada hemos podido obtener un resultado final en el cual se han corregido partes de la estructura y funcionamiento del equipo desde el primer prototipo hasta el actual. Haciendo variedad de pruebas con materiales, peso, diferente entorno para poder observar el comportamiento de este.

Palabras Claves: caminador, movimiento, mecánico, movilidad, electromecánico

1. coronellnikolls@hotmail.com, 2. maria.escorcia@unireformada.edu.co, 3. d.alcazar@unireformada.edu.co

INTRODUCCIÓN

La reducción de la movilidad y pérdida del movimiento es una forma de presentación frecuente de las enfermedades en el anciano y es considerada uno de los grandes síndromes en geriatría. La evolución negativa del movimiento puede evitarse con un tratamiento correcto del paciente por el equipo cuidador, así se ha analizado a través de los tiempos y se ha entendido que los caminadores o andadores son considerados un utensilio para personas con disminución en el movimiento, los cuales necesitan de una u otra forma sostener y mantener el equilibrio mientras caminan. Para ayudar a resolver este inconveniente se han desarrollado según la teoría encontrada, diferentes tipos de andadores, entre los que se pueden encontrar: andadores simples, articulados, con ruedas, de 3 o 4 ruedas, etc. Lo que motiva a realizar un análisis socioeconómico de la realidad del país, encontrándose reportes que hay personas que no tienen la mínima posibilidad de acceder a un andador con estas características, por lo tanto, sus familiares se tienen que conformar con el andador tradicional que existe en el mercado, pero muchas veces la persona o paciente necesita de un instrumento avanzado para tener una mejor calidad de vida y sano esparcimiento, lo cual existe en el medio, pero a elevados costos. Es por esa razón que se propone prototipo que sea accesible para esta clase de personas, pero con características avanzadas. Se estima que después de los 65 años el 18% de las personas tiene problemas para movilizarse sin ayuda, y a partir de los 75 años más de la mitad tiene dificultades para salir de la casa, estando un 20% confinado a su domicilio. De los ancianos con inmovilidad aguda, entendida como la pérdida rápida de la independencia en la movilidad durante un mínimo de tres días, el 33% muere en un plazo de tres meses y más de un 50% a los 12 meses.

Este es uno de los principales problemas por el cual acudimos a desarrollar este proyecto, aparte de esto, también encontramos adultos, jóvenes y niños que por circunstancias de la vida han quedado inmovilizados.

Por este planteamiento creemos que es importante el desarrollo de este dispositivo, el cual, en nuestra sociedad, ayudaría a muchas personas y sería asequible para todos por sus bajos costos.

Este prototipo electromecánico, no califica para las personas que tienen parálisis cerebral, ya que estas han perdido movilidad en todo su cuerpo. Servirá para las personas con movilidad reducida, que no pueden sostenerse por sí solas, sino que necesitan ayuda de algo o de alguien.

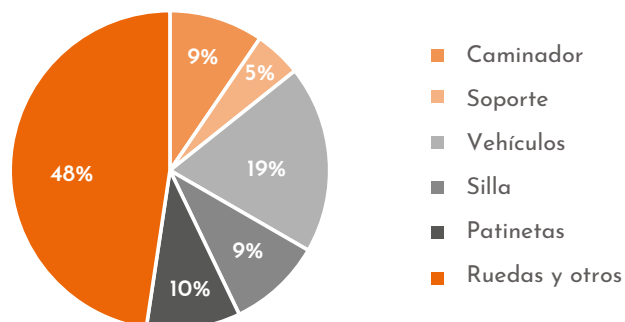
MATERIALES Y MÉTODOS

Actualmente, los caminadores o andadores existentes son: mecánico sin ruedas, dos ruedas, tres ruedas y cuatro ruedas. En esta clasificación encontramos también caminadores que hacen uso de electrónica, sin embargo, ninguno de los anteriores se cataloga como electro-mecánico, sino que solo cumplen con una sola función. El aspecto negativo de estos tipos de caminadores (eléctricos con ruedas) es que suelen ser un poco costosos y aunque cumplen con las funciones adecuadas, para muchas personas es difícil adquirir uno de estos por su elevado precio. Teniendo en cuenta la situación actual que estamos viviendo con las personas de movilidad reducida, las cuales necesitan un apoyo a su marcha y su desempeño y el proceso de rehabilitación, se ha diseñado y se viene en desarrollo en un dispositivo tipo caminador electromecánico, con el fin de ayudar y restablecer la integridad física y a la vez, moral, calidad de vida y aumento de la autoestima, como gran aporte al desarrollo sostenible y tecnológico de nuestra sociedad. Proponiendo este prototipo que actualmente se encuentra en el proceso de creación y hasta el momento se encuentra compuesto principalmente de aluminio; este es un material no ferroso constituido por un 8% de corteza terrestre, sumamente liviano (posee una bajísima densidad), lo cual lo hace ideal para numerosas aplicaciones; estas características comprobadas lo hacen resistente, duradero y de fácil adquisición.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde el primer diseño del prototipo el cual se realiza como una mera idea de mejora o modelo de utilidad a los ya existentes casi no queda nada, ya que en su desarrollo se ha perfeccionado y optimizado el dispositivo, con mejoras significativas, al realizar una revisión exhaustiva y vigilancia tecnológica en las bases de datos de la Superintendencia de industria y comercio, se encontraron alrededor de 21 modelos relacionados, pero el diseño y desarrollo de la propuesta actual realiza mejoras de material, diseño y lo mejor el costo reducido a más del 50%. Con lo que estamos seguros se realiza un excelente aporte biomédico a la salud y calidad de vida de los colombianos.

Patentes registradas en la SIC



CONCLUSIÓN

Con el desarrollo de este proyecto, se ha logrado facilitar la calidad de vida de las personas que presentan trastornos en la movilidad, ya que, con este dispositivo, serán más independientes, esto les ayudará emocionalmente para que puedan tener una mejor calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abellán García, Antonio; Hidalgo Checa, Rosa m^a. (2011). "Definiciones de discapacidad en España". Madrid, Informes Portal Mayores, n° 109. [Fecha de publicación: 10/06/2011].

Gutiérrez, Andrea, "¿Qué es la movilidad? Elementos para (re) construir las definiciones básicas del campo del transporte", Bitácora 21 (2) 2012: 61-74 Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Heinz, T. J., Walker, T., & Plambeck, E. D. (1995). U.S. Patent No. 5,437,617. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Walker, N., Meyer, D. E., & Smelcer, J. B. (1993). Spatial and temporal characteristics of rapid cursor-positioning movements with electromechanical mice in human-computer interaction. *Human Factors*, 35(3), 431-458.

Heinz, T. J., Walker, T., & Plambeck, E. D. (1994). U.S. Patent No. 5,346,461. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

CARACTERIZACIÓN DE LAS BASURAS EN LAS PYMES EN LA CIUDAD DE CARTAGENA

Sonia Young Bonfante¹, Damaris Navarro Piedrahita²,
Hellyn Mendoza Orozco³, Wendy Gutiérrez Pacheco⁴

RESUMEN

La caracterización de los residuos sólidos que generan las Pymes en la ciudad de Cartagena es necesaria para poder conocer, identificar y clasificar los diferentes residuos sólidos generados por las diferentes empresas o sociedades; esta caracterización partirá desde la fuente generadora de los residuos y seguirá con la clasificación o separación de la fuente, verificación de los diferentes tipos de residuos y de allí el aprovechamiento de los mismos en ser reutilizados, reciclados, incinerados como recuperación de energía y de compostaje.

Se seleccionará una muestra de estudio dentro de la población de las Pymes en la ciudad de Cartagena, una vez definida se solicitan las visitas y se procederá a realizarlas para identificar y cuantificar los residuos sólidos generados, luego se analizarán y se plasmarán por escrito los resultados obtenidos; para llevar a cabo la caracterización se utilizarán dos formatos uno de observación indirecta y otro formato donde se plasmará la identificación de los residuos sólidos generados.

En Cartagena de indias al cierre del año 2018 según la cámara de comercio, se encuentra registradas 34.714 empresas que, de acuerdo con su tamaño, existe una gran concentración en el segmento de las microempresas (91,3%), seguida de las Pymes (8,2%) y por último la gran empresa (0,5%); comportamiento que se replica en la distribución de las empresas tipo persona natural al igual que las sociedades. Cada una de estas se dedican a diferentes actividades económicas, las cuales pueden tener en común la generación de residuos sólidos como el papel, el vidrio, el plástico, etc.; pero se diferencian en la generación de otros residuos de acuerdo con algunas actividades que realizan estas empresas, ejemplo de esta es la actividad de la industria manufacturera.

Palabras Claves: Aprovechamiento, caracterización, residuos, contaminación, sólido.

1. soyoung_22@hotmail.com, 2. damaris.navarro@hotmail.com, 3. hellinsofi@hotmail.com 4. wegupa@hotmail.com

INTRODUCCION

La generación de residuos es un problema a nivel mundial, al cual la sociedad debe hacer frente. Tanto las industrias como las personas, generamos residuos día a día, y la mayoría de esos residuos siempre van a parar a los vertederos, teniendo conocimiento del impacto negativo que esto causa al medio ambiente.

Para llevar a cabo una gestión de los residuos sólidos sea a nivel industrial, hospitalario, domestico, comercial, institucional o de servicio, se requiere de llevar a cabo un estudio de caracterización de los residuos sólidos para recopilar información sobre las características de los residuos generados por un área de estudio, lo que permitirá analizar, clasificar y aprovechar estos materiales recuperados se reincorporen al ciclo económico y productivo en forma eficiente por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de energía, compostaje, lombricultura o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales sociales y/o económicos (ICONTEC, 2009).

En cada región y país, se han utilizado diversas metodologías de caracterización, con diferentes parámetros a analizar y diferentes criterios de muestreo, la mayoría de ellos enfocados a la generación de residuos en el sector domiciliario; de esta forma, algunos de los métodos de caracterización evalúan los residuos en la disposición final; otros han aplicado desde la fuente generadora y otros en el aprovechamiento de los residuos. Para los fines propuestos en este estudio, se busca conocer e identificar qué tipos de residuos sólidos son generados por las PYMES en la ciudad de Cartagena, partiendo desde su fuente generadora y después de la clasificación o separación de la fuente, verificar cuales son esos residuos sólidos que pueden ser aprovechados partiendo del conocimiento e identificación de cuales residuos pueden ser reutilizables, reciclados, incinerados con recuperación de energía y de compostaje.

Las PYMES son generadoras de residuos sólidos, pero esos residuos varían de una PYME a la otra, porque cada PYME desarrolla un objeto social diferente e incluso pueden tener en común la generación de residuos de comida, los residuos provenientes de las áreas administrativas, comerciales, financieras, entre otras.

Se llevo a cabo una revisión de conceptos, y de trabajos realizados por diferentes autores relacionados con el objeto de estudio de este proyecto para abarcar la conceptualización y metodologías que se requiere para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto. De acuerdo con la revisión previa que se realizó a esos trabajos o estudios, se observa que no hay una metodología estandarizada como llevar a cabo el desarrollo del estudio de la caracterización de los residuos.

Por lo tanto, con la caracterización de los residuos generados por la Pymes, se obtendrá la clasificación de los recursos y el aprovechamiento que genera cada residuo sólido.

MATERIALES Y METODOS

El proyecto de investigación corresponde a un estudio empírico analítico que inicio con la identificación y formulación del problema, así mismo, este estudio es de tipo explicativo, por cuanto no solo describe el problema observado sino que se acerca y busca explicar las causas que originan la situación inicial, la caracterización en otras palabras, es la interpretación de la realidad o la explicación del para qué o por qué de la finalidad del estudio; en este caso lo relacionado con la caracterización de los residuos sólidos de las PYMES.

Este estudio se realiza en la ciudad de Cartagena de Indias; se tomó como población las Pymes y mediante la fórmula del cálculo de la muestra finita, se seleccionó la cantidad de Pymes para el estudio. Las Pymes seleccionadas en la muestra, se les realizará la visita correspondiente para llevar a cabo la caracterización de los residuos sólidos generados por las pequeñas y medianas empresas; de los datos recolectados, relacionados con la cantidad del residuo generado, posteriormente se buscará ayuda bibliográfica sobre las alternativas y usos de los residuos.

La muestra para analizar esta comprendida por las Pymes pero teniendo en cuenta las actividades económicas realizadas por estas; es decir, que la muestra o selección de las Pymes para estudio está relacionada con las actividades económicas que realizan cada una de estas. De acuerdo con las actividades económicas llevadas a cabo por las Pymes, estas se han agrupado por actividades y se ha verificado que representación tienen cada una de estas actividades económicas, ya llevado a cabo lo dicho anteriormente, se escoge al azar en cada actividad las Pymes a las cuales se les va a realizar la visita para seguir con el estudio de la caracterización de las basuras.

La determinación del tamaño de la muestra de Pymes necesarias para el estudio se calculó de acuerdo con la fórmula para calcular tamaño de muestra finita:

$$n = \frac{N^2 Z^2 p^* q}{e^2 (N-1) + Z^2 p^* q}$$

n = Tamaño de muestra buscado

N = Tamaño de la población o universo

Z = Parámetro estadístico que depende del Nivel de Confianza (NC)

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q = $(1-p)$ probabilidad que no ocurra el evento estudiado

La aplicación de la fórmula fue llevada a cabo en una hoja de cálculo, lo que arrojó como resultado 338 muestras a tomar, sin embargo las 338 muestras seleccionadas son divididas entre pequeñas y medianas empresas, de acuerdo con una regla de tres, el 78% de 338 corresponde a pequeñas empresas y el 22% de 338 corresponde a medianas empresas; por lo tanto de las 338 muestras, 264 muestras corresponden a pequeñas empresas y 74 muestras a medianas empresas.

Teniendo definido las muestras para pequeñas y medianas empresas, estas deben ser proporcionadas o repartidas equitativamente de acuerdo con las actividades económicas desarrolladas por estas.

Pero para este estudio solo se trabajará con las cuatro actividades económicas más representativas en la ciudad de Cartagena como:

- Industria manufacturera,
- Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos Automotores y Motocicletas,
- Alojamiento y servicio de comida
- Construcción

Para llevar a cabo el estudio, se implementarán dos técnicas de investigación:

- **Observación directa:** con esta técnica, podemos estar en contacto personal con el hecho; se utilizará un formato para llevarlo a cabo; con dicho formato, se verificará si la organización cumple o no cumple con los requisitos establecidos en el formato de observación.
- **Encuesta:** con esta técnica podemos obtener los datos de diferentes empresas, una misma encuesta para todas las Pymes seleccionadas, además la encuesta es fácil aplicación. Por consiguiente, con la encuesta permitirá la caracterización de la basura o residuos de las Pymes de acuerdo con su actividad económica, para verificar o analizar que aprovechamiento se le puede dar a las basuras o residuos.

Los datos o información obtenida del instrumento de evaluación de la observación directa y de la encuesta, serán digitalizados en una base de datos, para su ordenamiento y administración, lo que permitirá generar los resultados requeridos en el estudio; además, la información se representará en gráficas y tablas con el propósito de revelar los resultados más sobresalientes del estudio.

Fuentes

- **Primaria:** los residuos sólidos producidos por las PYMES, como base para realizar la caracterización de los tipos de materiales generados por estas.
- **Bibliográfica:** apoyo de fuentes bibliográficas, libros, artículos, investigaciones previas que traten sobre la caracterización de los residuos sólidos y aprovechamiento de los residuos sólidos.

RESULTADOS PARCIALES

Cartagena de indias, presenta una estructura productiva variada en sectores como: turismo, comercio, la industria y la logística para el comercio marítimo internacional que se facilita por la ubicación estratégica que posee la ciudad sobre el mar Caribe. Actualmente las actividades económicas que más han sobresalidos son las del sector petroquímico, el procesamiento de productos industriales y el turismo internacional.

De acuerdo con el informe económico de los municipios de la jurisdicción de la Cámara de Comercio de Cartagena 2018, el tejido empresarial de un territorio muestra su estructura económica, así en los municipios de la jurisdicción de la Cámara de Comercio de Cartagena, al cierre de 2018 contaba con 34.714 empresas activas de las cuales el 64% corresponden a persona natural (22.203 empresas) y el 36% a personas jurídicas (12.511 sociedades); de estas, la más representativa es la Sociedad por Acciones Simplificadas (10.620 empresas). (Patricia Villadiego, 2019)

Por tamaño de empresa, existe una gran concentración en el segmento de las microempresas (91,3%), seguida de las Pymes (8,2%) y por último la gran empresa (0,5%); comportamiento que se replica en la distribución de las empresas tipo persona natural al igual que las sociedades. (Patricia Villadiego, 2019)

Tabla 1. Empresas activas en la Jurisdicción de la Cámara de Comercio de Cartagena, según tamaño y tipo de matrícula, 2018

Tamaño	Persona Natural	Persona Jurídica	Total
Microempresas	22.035	9.662	31.697
Pequeña	146	2.060	2.060
Mediana	9	612	631
Grande	3	177	180
Total	22.203	12.511	34.714

Fuente: Registro Mercantil de la Cámara de Comercio de Cartagena

Las actividades económicas llevadas a cabo por la estructura empresarial están relacionadas con: el sector agropecuario, servicios, industrial, transporte, comercio, financiero, construcción, comunicaciones, minero y energético. El desarrollo de cada una de estas actividades económicas conlleva a la generación de residuos sólidos desde un papel hasta residuos peligrosos.

Tabla 2. Empresas activas en la Jurisdicción de la Cámara de Comercio de Cartagena, según tamaño y tipo de matrícula, 2018

Actividad	Número de empresas	Representación empresas %
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	594	1,71%
Explotación de Minas y Canteras	103	0,30%
Industrias Manufactureras	4.129	11,89%
Suministro de Electricidad, Gas, Vapor y Aire acondicionado	92	0,27%
Distribución de Agua; Evacuación y Tratamiento de Aguas Residuales, Gestión de Desechos y Actividades de Ambiental Saneamiento	334	0,96%
Construcción	2.934	8,45%
Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos Automotores y Motocicletas	13.580	39,12%
Transporte y Almacenamiento	1.353	3,90%
Alojamiento y servicios de comida	4.092	11,79%
Información y Comunicaciones	554	1,60%
Actividades Financieras y de Seguros	509	1,47%
Actividades Inmobiliarias	1.339	3,86%
Actividades Profesionales, Científicas y Técnicas	1.301	3,75%
Actividades de Servicios Administrativos y de Apoyo	822	2,37%
Administración Pública y Defensa; Planes de Seguridad Social de Afiliación Obligatoria	10	0,03%
Educación	146	0,42%
Actividades de Atención de la Salud Humana y de Asistencia Social	548	1,58%
Actividades Artísticas, de Entretenimiento y Recreación	1.526	4,40%
Otras Actividades de Servicios	747	2,15%
Actividades de los Hogares Individuales en Calidad de Empleadores; Actividades No Diferenciadas de los Hogares Individuales como Productores de Bienes y Servicios para uso Propio.	1	0,0029%
Total	34.714	100%

Fuente: Registro Mercantil de la Cámara de Comercio de Cartagena

La clasificación de la estructura empresarial por actividades económicas se puede apreciar en la tabla 2, donde los sectores más significativos o representativos lo constituyen el sector comercio con la participación del 39,12% de las empresas o sociedades en donde sobresalen el comercio minorista, especialmente la comercialización de productos alimenticios, bebidas o tabaco; seguida de otras actividades económicas o sectores representativos para la ciudad y el departamento como la industria y el alojamiento y servicio de comida, los cuales representan el 11,89% y el 11,79% respectivamente. Justamente estos dos sectores se encuentran vinculados a las apuestas productivas priorizadas en el Plan Regional de Competitividad, como son la apuesta petroquímica - plástica y el turismo, apuestas que contribuyen a apalancar el crecimiento de la economía local y en los que Cartagena y Bolívar se destacan a nivel nacional. (Patricia Villadiego, 2019).

CONCLUSIONES

Cartagena de indias goza de una economía estable y diversa, gracias a que cuenta con un sistema productivo variado en actividades económicas; entre las actividades económicas mas representativas tenemos: Comercio al por mayor y al por menor; Reparación de vehículos Automotores y Motocicletas con una representación del 39,12% de las pymes, Industrias Manufactureras con un 11,89% de las pymes, Alojamiento y servicios de comida con un 11,79% de las pymes y construcción con el 8,45%.

Cada una de estas actividades económicas contribuye a la generación de residuos o basuras, teniendo en común la generación de algunos residuos o basuras como el papel, el plástico, desechos de comida, entre otros; pero a la vez se diferencia en la generación de otros residuos relacionados con el desarrollo de sus actividades económicas, un ejemplo claro de esto, es la industria manufacturera; estas, generan residuos de acuerdo al tipo de producto o proceso que desarrolle, ejemplo: una empresa de fabricación de plásticos, genera residuos de su actividad o proceso muy diferente a una empresa dedicada a la fabricación de productos químicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ICONTEC. (2009). NORMA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 24. Gestión Ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente. Bogotá D.C: Tercera Actualización.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ATE. (2011). ESTUDIO DE CARACTERIZACION DE RESIDUOS SólidoS NO DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE ATE. Ate - Peru.

Patricia Villadiego, J. S. (2019). INFORME ECONOMICO DE LOS MUNICIPIOS DE LA JURISDICCION DE LA CAMARA DE COMERCIO DE CARTAGENA. Cartagena de Indias: Publicaciones CEDEC.

Ruiz, M. (2017). CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CAFETERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA CARTAGENA: PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE USO CON ÉNFASIS BIOTECNOLÓGICO. Cartagena de Indias.

Secretaria de Calidad y Servicio a la Ciudadanía Municipio de Medellin. (2015). ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL NO RESIDENCIAL DEL MUNICIPIO DE MEDELLIN. Medellin - Colombia.

DISEÑO DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL TIPO MASAJEADOR TERAPÉUTICO

Dhana Martínez Jaramillo¹, Melissa Iguaran Cabrales², Daniel Alcázar Franco³

RESUMEN

Con el objetivo de realizar un valioso aporte biomédico a la salud humana, se ha diseñado y desarrollado un prototipo funcional, tipo masajeador portable el cual cuenta con sistema térmico integrado, movimiento y electrodos por separado y con dos opciones de energía. Teniendo como objetivo al integrar los electrodos, fácil uso y excelentes beneficios terapéuticos, en términos de tamaño y costos.

Palabras Claves: arco de pie, electrodos, portabilidad, reflexología podal.

INTRODUCCIÓN

El diseño, desarrollo y validación de este prototipo funcional, tipo masajeador, surge con base en los problemas de la sociedad de hoy, ya que nuestras horas de trabajo pueden ser largas y se tienen muy pocas posibilidades de descansar las piernas, casi imposible las pausas activas, llegándose a concluir que el cuerpo va acumulando todo el cansancio hacia la mitad de los pies, esto se conoce como arco de los pies. Considerando esto; se ha querido recrear un prototipo que tuviese todas las funciones integradas en un solo masajeador.

A lo largo de nuestro proyecto, se ha llevado a cabo la construcción de tres dispositivos, en los cuales se han venido desarrollando mejoras y optimización en fallas del diseño del prototipo inicial. Ya que el principal objetivo del desarrollo tecnológico del dispositivo es brindar un masajeador con todos los sistemas integrados, ya que en el mercado no existe un prototipo integral, con todas las bondades que ofrece este dispositivo, completo en su 100%.

En el desarrollo del mismo se ha realizado una serie de procedimientos básicos, exhaustiva vigilancia tecnológica en la que se ha revisado, la base de datos nacional en primera instancia de la superintendencia de industria y comercio y hasta la fecha se ha encontrado un prototipo con las características de éste.

¹ dhana.martinez@unireformada.edu.co, ² melissa.iguaran@unireformada.edu.co, ³ d.alcazar@unireformada.edu.co

Finalizando hacemos una breve descripción del último prototipo, el cual se elaboró en piezas 3D, con un sistema electrónico y eléctrico.

Las ideas a futuro, es que todo el masajeador tenga portabilidad y se pueda usar en cualquier ambiente. Al Integrar electrodos que vengan de la misma fuente del masajeador, para brindarle mayor comodidad al paciente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se explica de manera sucinta, ideas y muestreo de nuestro proyecto. Para marzo del 2018 se presentó la propuesta a nuestros educadores la idea de un prototipo funcional que brindara la comodidad que hasta ese momento en el mercado no existiese. Creando un plan para hallarle solución a un problema que presenta la mayoría de la población. Con sus extensas y exigentes jornadas laborales.

Diseñando un masajeador completamente portable y con todas sus funciones integradas, sistema térmico basado en resistencias, movimientos circulares simulando masajes, y electrodos que ayudan a la tonificación de pantorrillas.

Para el armar el masajeador se requirió de impresiones en 3D, batería de 12v, compresor, resistencias, y engranajes de diferentes diámetros.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Del primer diseño del prototipo el cual contenía un banco de baterías y corriente directa aprovechando la vibración que generaba unos rotores creando fuerza centrífuga al colgar láminas horizontales de sus puntas, contenía una peculiar coraza plástica, ya que era un proyecto casero. Dentro de las mejoras realizadas al segundo prototipo se deja el sistema de baterías, pero la coraza se modifica por una de madera y se disminuyó la vibración externa causada por la fricción de su base contra el firmamento. Al tercer prototipo se le integró dos sistemas, uno eléctrico y otro sencillo de resistencias que brinda calor, la coraza se le cambia el material por uno de carácter polimérico resistente al calor (plástica) recubierta de una tela afelpada que da una cálida y suave sensación a nuestros pies. Como sistema anexo e integrado se adquirieron electrodos para las pantorrillas, los cuales pueden ponerse de forma individual sin cables. No están adjuntados al equipo como tal, pero es la meta a futuro.

CONCLUSIONES

Después de realizar las investigaciones correspondientes y con el fin de mejorar la calidad de vida de la población, ha surgido este proyecto intentando resolver una problemática que día a día viven las personas, después de un intenso día laboral, ayudando a estas que están sentadas en un computador sin descanso o de pie por tiempos prolongados evitando el atrofia miento del sistema circulatorio y de los músculos inferiores.

AGRADECIMIENTOS

Le ofrecemos nuestra extensa gratitud a la Corporación Universitaria Reformada, a los profesores Daniel Alcázar y Pedro Pacheco por su colaboración y tutorías, como también a todo el centro de investigaciones que estuvo apoyándonos durante todo este proceso siendo guías y consejeros ayudándonos en el avance del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Reinstein, FM (1992). Solicitud de Patente de los Estados Unidos Núm. 07/ 463,996.

Newkirk, JC y Newkirk, DM (1998). Patente de Estados Unidos N° 5.768.709. Washington, DC: Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos.

Swanson, HR (1951). Patente de los Estados Unidos Núm . 2.574.601. Washington, DC: Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos.

Bosch, ML (1994). Solicitud de Patente de los Estados Unidos Núm. 07/843,170.

Snyder,BL (1986). Solicitud de Patente de los Estados Unidos Núm. 06/ 726,032.

Arbisi, DS y Mitchell, RE (1993). Patente de Estados Unidos N° 5.235.967. Washington, DC: Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos.

Liming, GW (1993). Solicitud de Patente de los Estados Unidos Núm. 07 / 657,206.

DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL TIPO NANOMARCAPASO CON MONITOREO CONSTANTE MEDIANTE EL USO DE APLICACIONES MÓVILES Y WEB

Maria Camila Moya Villalobos¹, Maria Camila Almendrales Macías², Daniel Alcázar Franco³

INTRODUCCIÓN

El marcapasos convencional se ha convertido en un dispositivo médico muy importante para las personas con patologías cardíacas, así mismo la tecnología médica ha ido avanzando a pasos agigantados y este dispositivo se ha ido quedando en la obsolescencia, aparte de que se han identificado ciertos problemas que afectan directamente la salud de la persona que lo porta como lo es la endocarditis que es la infección generada por los cables con los que cuenta el dispositivo, cabe mencionar también que los costos arraigados a él son altos y muchas veces poco accesibles para los pacientes con un nivel de adquisición económica media o baja, por esta razón se desea corregir errores y optimizar el funcionamiento del dispositivo, evitando así las enfermedades y problemas que este causa, siendo necesaria la intervención en su diseño para así innovar y mejorar la calidad de vida de los pacientes que día a día deben portarlo.

La propuesta que se presenta en este proyecto es un nano marcapaso con un monitoreo constante mediante el uso de aplicaciones móviles y webs que permitiría un mejor manejo de la información y comunicación dispositivo-paciente-médico, además que realice estimulación ventricular y auricular, igualmente como la disminución en tamaño, peso y costos del dispositivo, cambiando también la forma de suministrar energía al equipo.

MATERIALES Y METODOS

Para el diseño de este dispositivo tecnológico, se utilizó como metodología de investigación para este proyecto la recolección de información y el análisis de esta, para la comprensión y desarrollo del prototipo, se verifica la información y la mejora planteada y para poder desarrollar todos los parámetros necesarios en la realización de este proyecto y una posterior realización de prototipos y pruebas de ensayo. Para el desarrollo del dispositivo, sean utilizados las siguientes fuentes de información base

1. maria.moya@unireformada.edu.co, 2. maria.almendrales@unireformada.edu.co, 3. d.alcazar@unireformada.edu.co

de datos de la Superintendencia de industria y comercio, en el proceso de vigilancia tecnológica, de la cual se ha conseguido amplia información que confirman la validación tecnológica propuesta. Esta investigación es de tipo de fuente secundarias y terciaria ya que para su estudio se utilizó el material bibliográfico de soporte, tales como libros, artículos de revistas especializadas en salud, los cuales facilitaran la comprensión del contenido de la información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de esta modificación tecnológica ha dado como resultados aspectos relevantes que se resumen a continuación.



CONCLUSIÓN

Con el desarrollo de esta propuesta de modificación tecnológica se logra un gran avance en los procesos biomédicos, ya que se logra reducir eventos adversos y colaterales, aumentando así la calidad de vida de pacientes que porten el dispositivo propuesto con la mejora diseñada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Seymour F. Historia de la estimulación cardíaca. Tratamiento Eléctrico de las arritmias. Septiembre 2000. p. 1- 5.

Micheli - Serra A, Iturralde P. A los 100 años del electrocardiograma de Einthoven. Historia y filosofía de la medicina. Gac Med Mex. 2001;132(5).

Velasco Caicedo, V. Arritmias Cardíacas. Temas selectos. 1ª. Ed. 2001. p. 1-23.

Sims J, Miracle V. Revisión de la taquicardia Supraventricular. Nursing 2001;19(10).

Pérez Gómez F, Almería C, Harguindey LS. Indications for cardiac pacing. En Pérez Gómez F. Cardiac pacing. Electrophysiology tachyarrhythmias. Madrid: Editorial Grouz. 1985:345 -356.

Ley 266 de 1996. Enero 25. Reglamentación de la profesión de enfermería en Colombia. Diario oficial. Año CXXXI. N. 42710. 5.

Davis A. Las dimensiones del cuidar de enfermería. Enfermería Clínica. 1999; 9(1): 21 - 28.

Singer I. Interventional Electrophysiology. First edition. Ed. William & Wilkins. 1997; 54-77.

Morgado MJ. Análisis de la información y calidad de vida en el paciente portador de un desfibrilador automático implantable. Enfermería en cardiología 2001;22:29 - 33.

Schulmeister L. Marcapasos. Nursing. 1988; 16(10): 24 - 26.

ACC/AHA TASK FORCE REPORT. Guidelines for clinical intracardiac electrophysiological and catheter ablation procedures. J Am Coll Cardiol. 1995;26:555 -573.

Cliff DL, Blazewicz PA. Radiofrequency catheter of ablation. Preand post procedure nursing responsibilities. Dimensions of Critical Care Nursing 1993;12:313-318.

Martí Tome F. Protocolo de actuación e enfermería en la ablación mediante radiofrecuencia del síndrome de Wolff Parkinson White. Enfermería en cardiología. 2002;25:24 - 29.

Bubien RS, Knotts SM. Radiofrequency Catheter of Ablation :Concepts and nursing implications. Cardiovasc nursing 1995;31:15-23.

Bernstein Alan D., et al. The Revised NASPE/BPEG Generic Code for Antibradycardia, Adaptive-Rate, and Multisite Pacing. PACE, 2002;25 (2):260- 264.

Oter Rodríguez R, Pascual Roldan P, Bardaji A. Guías de la práctica clínica de la sociedad española de marcapasos. Revista española de cardiología 2000;53:947-956.

Steward JV. Permanent pacemarkers: The nurses role in patient education and follow-up care. J Cardiovasc Nursing. 1991;5:15-23.

Sergio I, Pinski and Richard G. Interference in implanted cardiac devices. Part I. Journal of pacing and clinical electrophysiology. 2002;25(9).

Alconero Camarero AR, Fernández Gutiérrez R. Pérez Mena S. Sola Villafranca JM. Marcapasos endocavitario provisional transvenosos. Enfermería en cardiología 2002; 26; 21 - 24.



CENTRO ACUÍCOLA Y AGROINDUSTRIAL DE GAIRA REGIONAL MAGDALENA

SENNOVA

Sistema de Investigación,
Desarrollo Tecnológico e Innovación